



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO  
TEORÍA DE RESTRICCIONES EN LA EMPRESA FLORÍCOLA  
AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.**

**AUTOR: EDISON ALEXIS GÓMEZ CHÁVEZ**

**DIRECTOR: ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS MSC.**

**IBARRA- ECUADOR**

**2020**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

#### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

#### TÉCNICA DEL NORTE

#### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100433372-8		
APELLIDOS Y NOMBRES:	GÓMEZ CHÁVEZ EDISON ALEXIS		
DIRECCIÓN:	SAN ANTONIO DE IBARRA-LA CRUZ		
EMAIL:	<a href="mailto:eagomezc@utn.edu.ec">eagomezc@utn.edu.ec</a>		
TELÉFONO FIJO:	062535631	TELÉFONO MÓVIL:	0997070093

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES EN LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.
AUTOR (ES):	GÓMEZ CHÁVEZ EDISON ALEXIS
FECHA:	10/10/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO INDUSTRIAL
ASESOR / DIRECTOR:	ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS MSC.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIAS**

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de octubre del 2020

AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Edison Alexis Gómez Chávez", is written over a horizontal dashed line.

Edison Alexis Gómez Chávez

C.C. 100433372-8



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

Ing. Yackleem Montero Santos, Msc, Director de Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante **EDISON ALEXIS GÓMEZ CHÁVEZ**.

**CERTIFICA**

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado **“PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES EN LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.”**, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante **Edison Alexis Gómez Chávez**, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, a los 10 días del mes de octubre del 2020

---

MSc. Yackleem Montero Santos

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## **DEDICATORIA**

*Este logro profesional se lo dedico a las personas más importantes de mi vida.*

*A Dios, por cuidarme, darme salud y brindarme sabiduría para ser mejor persona, hijo, y  
hermano.*

*A mi madre Olga Chávez y padre Antonio Gómez, por brindarme apoyo incondicional,  
enseñarme a ser perseverante y comprometido con mi carrera universitaria, sin su ayuda no  
hubiese podido formarme profesionalmente.*

*A mis hermanos Lady y Kevin Gómez.*

Edison Alexis Gómez Chávez

“Eddie”

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Técnica del Norte, a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, y a la carrera de Ingeniería Industrial por haberme abierto las puertas para alcanzar esta meta profesional.*

*Al Dr. José Roberto Camacho, Gerente General de la Florícola AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. por permitirme realizar este trabajo en su empresa y por la predisposición de sus colaboradores al facilitarme la información pertinente y necesaria para que este trabajo llegue a buen término.*

*A mi madre Olga Chávez y padre Antonio Gómez, por inculcarme los valores de respeto, lealtad, responsabilidad y compromiso para con mi familia y amistades, y por sobre todo por brindarme apoyo moral para nunca desmayar en alcanzar mis sueños.*

*Al MSc. Yakcleem Montero, director de este trabajo de grado, por guiarme y brindarme apoyo incondicional durante mi formación universitaria y la ejecución de este trabajo.*

*A la MSc. Karla Negrete, MSc. Ramiro Saraguro y demás docentes CINDU, por haberme enseñado que la grandeza de las personas no recae en un título, sino en los actos humanos que uno puede hacer por los demás.*

Edison Alexis Gómez Chávez

“Eddie”

## RESUMEN

Según el informe de Expoflores “Las exportaciones en el 2019 generaron USD 649 millones de dólares para el sector floricultor” y con ello la contribución de una parte a la dinamización de la economía del Ecuador (Expoflores, 2019, p. 12).

Considerando la premisa anterior es primordial generar propuestas para contribuir a la gestión productiva de las empresas que conforman el sector floricultor, es por ello, que en el presente proyecto desarrollado en la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. se propone el desarrollo de la planificación técnica de la producción y control aplicando teoría de restricciones que ayuden a disminuir los costos operativos y mejorar el nivel de servicio proporcionado a los clientes en términos de entrega de pedidos en la cantidad, calidad, surtido y tiempo establecidos.

El estudio partió de analizar los factores relacionados con la problemática y mediante la revisión de la literatura enfocada en la Administración de Operaciones se determinó las herramientas a usar para diagnosticar el sistema de producción actual obteniéndose como principales resultados: un nivel de servicio del 78.73%, un aprovechamiento de la jornada laboral en la operación de clasificación y boncheo de rosas y flor spray del 97.29%, 86.23%, 82.42% y 76.54%, respectivamente.

Una vez desarrollado el pronóstico se realizó la clasificación ABC de los 74 SKU's que produce y comercializa la empresa, identificando a 34 de los 74 como los productos más rentables, es por ello, que el proceso de planificación se centró en ellos. Partiendo de la técnica de Plan Agregado que minimizó los costos operativos se desarrolló el Programa Maestro de

Producción (MPS) con la premisa de mantener un stock de seguridad que permita satisfacer las fluctuaciones de demanda para alcanzar un nivel de servicio óptimo.

En base al MPS se desarrollaron el Plan de Requerimientos de Materiales (MRP), la asignación y secuenciación de órdenes a los centros de trabajo, el cual se complementa con un sistema de control aplicando teoría de restricciones basado en el uso de tarjetas de producción y una matriz con semaforización que permite controlar los niveles de procesamiento de flor y productividad de los colaboradores durante la jornada laboral.

Al proyecto de investigación se añadió la propuesta de una reorganización de los centros de trabajo en la línea de procesamiento de flor spray y el almacenamiento de los bonches de flores en los cuartos fríos de acuerdo con la clasificación ABC con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de la jornada laboral en empaque.

El proyecto finaliza con el análisis de resultados mostrando un ahorro esperado por concepto de uso horas extras de USD 1,337.88 para el periodo de planificación de la producción comprendido entre agosto y diciembre del 2020, un aumento del nivel de servicio del 78.73% al 90.4%, lo cual es un indicador muy bueno que garantiza a los clientes que los pedidos van a ser entregados en la cantidad, calidad, surtido y tiempo acordados.

Palabras Claves: SKU, Plan Agregado, Plan Maestro de Producción, Plan de Requerimiento de Materiales y Control de la Producción.



## **ABSTRACT**

According to the Expoflores report "Exports in 2019 generated USD 649 million for the floriculture sector" and with it the contribution of one part to the dynamization of the economy of Ecuador (Expoflores, 2019, p. 12).

Considering the previous premise, it is essential to generate proposals to contribute to the productive management of the companies that make up the flower-growing sector. For this reason, in the present project developed in FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S. A. , propose the development of technical planning for production and control, applying the theory of restrictions that will help to reduce operating costs and improve the level of service provided to customers in terms of delivery of orders in the established quantity, quality, assortment and time.

The study started by analyzing the factors related to the problem and by reviewing the literature focused on Operations Management, the tools to be used to diagnose the current production system were determined, obtaining as main results: a 78.73% service level, a 97.29%, 86.23%, 82.42% and 76.54% use of the working day in the rose and flower spray sorting and packaging operation, respectively.

Once the forecast was developed, the ABC classification of the 74 SKU's produced and marketed by the company was made, identifying 34 of the 74 as the most profitable products, which is why the planning process was focused on them. Based on the Aggregate Plan technique that minimized operating costs, the Master Production Scheduling (MPS) was developed with the premise of maintaining a safety stock that allows for the satisfaction of demand fluctuations in order to reach an optimal service level.

Based on the MPS, the Material Requirements Planning (MRP) was developed, the assignment and sequencing of orders to the work centers, which is complemented with a control system applying the theory of restrictions based on the use of production cards and a matrix with traffic lights that allows to control the levels of flower processing and productivity of the collaborators during the working day.

To the research project was added the proposal of a reorganization of the work centers in the flower spray processing line and the storage of the flower bunches in the cold rooms according to the ABC classification with the objective of improving the use of the working day in packing.

The project ends with the analysis of results showing an expected savings for the use of overtime of USD 1,337.88 for the production planning period between August and December 2020, an increase in the level of service from 78.73% to 90.4%, which is a very good indicator that guarantees customers that orders will be delivered in the quantity, quality, assortment and time agreed.

Keywords: SKU, Aggregate Plan, Master Production Scheduling, Material Requirements Planning and Production Control.

## TABLA DE CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
CONSTANCIAS.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I. GENERALIDADES .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5. METODOLOGÍA .....	5
1.6. ALCANCE .....	5
CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE REFERENTE A LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES .....	7
2.1. MARCO LEGAL .....	7
2.2. INTRODUCCIÓN .....	8

2.3.	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES (AO).....	9
2.3.1.	Función de la producción.....	11
2.3.2.	Sistema de producción .....	12
2.3.2.1.	Tipos de sistema de producción.....	13
2.3.3.	Organización de la producción .....	18
2.3.3.1.	Análisis de exigencias técnico-organizativas .....	18
2.3.3.2.	Principios de organización de la producción.....	19
2.4.	PLANIFICACIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES.....	22
2.4.1.	Requerimientos para la planificación de la producción .....	23
2.4.1.1.	Pronósticos.....	23
2.4.1.2.	Capacidad de producción instalada .....	31
2.4.1.3.	Estudio de tiempos en las operaciones .....	33
2.4.1.4.	Otros requerimientos para la planificación de la producción .....	35
2.4.2.	Enfoque jerárquico de la planificación de operaciones y suministros .....	36
2.4.3.	Planificación Agregada.....	37
2.4.3.1.	Técnicas de Planificación Agregada.....	38
2.4.3.2.	Estrategias mixtas de planificación agregada .....	41
2.4.4.	Plan Maestro de Producción (MPS).....	42
2.4.4.1.	Proceso de elaboración del Plan Maestro de Producción (MPS) .....	43
2.4.4.2.	Plan Aproximado de Capacidad .....	44
2.4.5.	Plan de Requerimientos de Materiales (MRP).....	45

2.4.5.1.	Técnicas de lotificación en la gestión de la producción .....	46
2.4.5.2.	Costos de inventarios.....	48
2.4.6.	Programación de pedidos .....	50
2.4.6.1.	Asignación de pedidos a centros de trabajo.....	50
2.4.6.2.	Secuenciación de trabajos.....	51
2.5.	TEORÍA DE RESTRICCIONES .....	51
2.5.1.	Teoría de las restricciones (TOC) .....	51
2.5.2.	Análisis del flujo del proceso.....	51
2.5.3.	Cuellos de botella.....	52
2.5.4.	Técnicas para tratar el cuello de botella.....	52
2.5.5.	Casos de éxitos de aplicación de la teoría de restricciones.....	53
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....		54
3.1.	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	54
3.1.1.	Filosofía Organizacional.....	55
3.1.1.1.	Misión.....	55
3.1.1.2.	Visión.....	55
3.1.1.3.	Política.....	55
3.2.	ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	55
3.3.	MAPA DE PROCESOS.....	59

3.4.	GESTIÓN PRODUCTIVA .....	59
3.4.1.	Proceso productivo.....	59
3.4.2.	Cartera de productos .....	60
3.4.3.	Clasificación del proceso productivo.....	61
3.5.	ESTUDIO DE TIEMPOS .....	64
3.5.1.	Tiempos estándar en el área de poscosecha.....	64
3.5.2.	Aprovechamiento de la jornada laboral en el área de poscosecha.....	65
3.6.	GESTIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA .....	66
3.6.1.	Capacidad de producción de la empresa.....	66
3.6.2.	Capacidad de procesamiento de flores de la empresa.....	66
3.7.	ANÁLISIS DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICO-ORGANIZATIVAS .....	67
3.7.1.	Flexibilidad .....	67
3.7.2.	Nivel de servicio .....	68
3.8.	PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	69
3.8.1.	Proporcionalidad de la producción .....	69
3.9.	SISTEMA ACTUAL DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	69
CAPÍTULO IV. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES .....		70
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	70
4.2.	PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN.....	73
4.2.1.	Cálculo de las necesidades de producto.....	73

4.2.1.1.	Recolección de la base de datos .....	73
4.2.1.2.	Revisión de patrones de datos de la serie de tiempo por cada SKU.....	73
4.2.1.3.	Pronóstico de producción para el 2020.....	82
4.2.1.4.	Análisis de fiabilidad del pronóstico mediante el coeficiente Alfa de Cronbach	83
4.2.2.	Clasificación ABC de los SKU'S de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.....	84
4.2.3.	Horizonte del Plan Agregado .....	86
4.2.4.	Desarrollo del Plan Agregado de producción en el área de cultivo .....	86
4.2.5.	Desarrollo del Plan Agregado de producción en el área de poscosecha.....	88
4.2.6.	Balance carga-capacidad para el mes de agosto (Mediano Plazo) .....	91
4.2.6.1.	Requerimientos para el desarrollo del balance carga-capacidad .....	91
4.2.6.2.	Desarrollo del balance carga–capacidad en la línea de procesamiento de rosas	92
4.2.6.3.	Desarrollo del balance carga –capacidad en la línea de procesamiento de flor spray	94
4.3.	PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (MPS) .....	96
4.3.1.	Análisis preliminar de la planificación de la producción.....	97
4.4.	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP) .....	98
4.5.	PROGRAMACIÓN DE PEDIDOS: ASIGNACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE ÓRDENES A CENTROS DE TRABAJO .....	104

4.6. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES	
108	
4.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	110
4.7.1. Aumento del aprovechamiento de la jornada laboral.....	110
4.7.2. Incremento de la capacidad de producción .....	110
4.7.3. Disminución de costos operativos en la planificación de la producción .....	112
4.7.4. Nivel de servicio mejorado .....	112
CONCLUSIONES .....	114
RECOMENDACIONES .....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	117



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Marco legal del proyecto .....	7
<b>Tabla 2:</b> Clasificación de los sistemas de producción -Parte I.....	15
<b>Tabla 3:</b> Clasificación de los sistemas de producción -Parte II .....	16
<b>Tabla 4:</b> Coeficientes de carga (Ccj).....	17
<b>Tabla 5:</b> Coeficientes de operaciones fijas (Kof).....	18
<b>Tabla 6:</b> Exigencias técnico-organizativas.....	19
<b>Tabla 7:</b> Opciones de planificación agregada con modificación de la capacidad instalada....	40
<b>Tabla 8:</b> Técnicas de lotificación tradicionales .....	47
<b>Tabla 9:</b> Técnicas de lotificación heurísticas .....	48
<b>Tabla 10:</b> Reglas de prioridad para la secuenciación de órdenes de trabajo .....	51
<b>Tabla 11:</b> Responsabilidades del departamento estratégico de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	56
<b>Tabla 12:</b> Responsabilidades de los departamentos agregadores de valor de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	57
<b>Tabla 13:</b> Responsabilidades de los departamentos de apoyo de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	58
<b>Tabla 14:</b> Procesos adicionales del área de cultivo de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	60
<b>Tabla 15:</b> Variedades por familia de productos de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	61
<b>Tabla 16:</b> Clasificación del sistema de producción en base al coeficiente de cargas (Ccj) ....	62
<b>Tabla 17:</b> Clasificación del proceso productivo de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	63
<b>Tabla 18:</b> Tiempos estándar por operación en el área de poscosecha.....	65

<b>Tabla 19:</b> Estudio del aprovechamiento de la jornada laboral .....	66
<b>Tabla 20:</b> Requerimientos para el cálculo de la flexibilidad del talento humano .....	68
<b>Tabla 21:</b> Definición de variables del SKU FREE para el análisis de aleatoriedad .....	75
<b>Tabla 22:</b> Análisis de aleatoriedad en la serie de tiempo del SKU FREE .....	76
<b>Tabla 23:</b> Análisis de tendencia en la serie de tiempo del SKU FREE.....	78
<b>Tabla 24:</b> Análisis de estacionalidad para el coeficiente de autocorrelación del periodo de retraso 13 en el SKU FREE.....	80
<b>Tabla 25:</b> Análisis de estacionalidad para el coeficiente de autocorrelación del periodo de retraso 26 en el SKU FREE.....	81
<b>Tabla 26:</b> Resumen del procesamiento de datos para la fiabilidad del pronóstico .....	83
<b>Tabla 27:</b> Estadísticos de fiabilidad del pronóstico de producción para Junio-Diciembre del 2020.....	84
<b>Tabla 28:</b> SKU'S más rentables para la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	85
<b>Tabla 29:</b> Tabla de asignación de los SKU's en los cuartos fríos para almacenamiento.....	86
<b>Tabla 30:</b> Estructura del proceso productivo de la empresa .....	92
<b>Tabla 31:</b> Decisiones tácticas para incrementar la capacidad de procesamiento de flor en la familia de rosas.....	93
<b>Tabla 32:</b> Decisiones tácticas para incrementar la capacidad de procesamiento de flor en la familia de spray .....	95
<b>Tabla 33:</b> Requerimientos brutos de tallos y bonches en base al MPS .....	100
<b>Tabla 34:</b> Lista de materiales para la familia de rosas .....	101
<b>Tabla 35:</b> Lista de materiales para la familia de flor spray .....	101
<b>Tabla 36:</b> Resumen de los requerimientos de materiales para la semana de planificación 35 y 36.....	103

<b>Tabla 37:</b> Asignación de órdenes a centros de clasificación de rosas del día lunes -semana 35 .....	106
<b>Tabla 38:</b> Asignación de órdenes a centros de clasificación de flor spray del día lunes -semana 35 .....	107
<b>Tabla 39:</b> Tabla de semaforización para el control de la producción .....	109
<b>Tabla 40:</b> Aprovechamiento de la jornada laboral .....	110
<b>Tabla 41:</b> Resultados de ahorro de los costos operativos totales .....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Estructura del marco teórico.....	9
<b>Figura 2:</b> Representación del sistema de producción-adaptación .....	13
<b>Figura 3:</b> Tipos de pronósticos-adaptación .....	24
<b>Figura 4:</b> Esquema de las principales actividades de planificación de operaciones y suministros .....	36
<b>Figura 5:</b> Fases en la determinación del Plan Agregado de Producción.....	38
<b>Figura 6:</b> Organigrama estructural de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	56
<b>Figura 7:</b> Mapa de procesos de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	59
<b>Figura 8:</b> Planificación de la producción propuesta para la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	72
<b>Figura 9:</b> Gráfico de producción desde la semana 1 del 2014 a la 52 del 2019 del SKU FREE .....	73
<b>Figura 10:</b> Gráfico de autocorrelaciones con la primera diferenciación en el SKU FREE ....	79
<b>Figura 11:</b> Clasificación ABC de los SKU'S que ofrece la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	84
<b>Figura 12:</b> Tarjeta para controlar la producción .....	108
<b>Figura 13:</b> Análisis de la capacidad de procesamiento de rosas para el periodo agosto-diciembre del 2020 .....	111
<b>Figura 14:</b> Análisis de la capacidad de procesamiento de flor spray para el periodo agosto-diciembre del 2020 .....	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Características de los métodos de previsión cualitativa.....	120
<b>Anexo 2:</b> Características de los métodos causales de previsión cuantitativa .....	121
<b>Anexo 3:</b> Características de los métodos de series de tiempo de previsión cuantitativa .....	122
<b>Anexo 4:</b> Descripción de los procesos productivos de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	123
<b>Anexo 5:</b> Diagrama de flujo del proceso de producción de flores.....	125
<b>Anexo 6:</b> Tabla de relación SKU-Operaciones de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	127
<b>Anexo 7:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de recepción de flor.....	129
<b>Anexo 8:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de sumergido de flor .....	130
<b>Anexo 9:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de clasificación de rosas ....	131
<b>Anexo 10:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de boncheo de rosas .....	132
<b>Anexo 11:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de clasificación de flor spray .....	133
<b>Anexo 12:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de boncheo de flor spray ..	134
<b>Anexo 13:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de corte–poscosecha .....	135
<b>Anexo 14:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de colocación de capuchón .....	136
<b>Anexo 15:</b> Informe técnico del tiempo estándar en la operación de empaque .....	137
<b>Anexo 16:</b> Capacidad actual de procesamiento de flor agosto-diciembre 2020 de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. ....	138
<b>Anexo 17:</b> Análisis del nivel de servicio-semana 25 .....	139
<b>Anexo 18:</b> Análisis de aleatoriedad para las series de producción de los SKU´s tipo A, B y C .....	141

<b>Anexo 19:</b> Análisis de tendencia para las series de producción de los SKU´s tipo A, B y C	143
<b>Anexo 20:</b> Coeficientes de autocorrelación del SKU FREE- primera diferenciación.....	145
<b>Anexo 21:</b> Proyección de producción para el periodo junio- diciembre del 2020 .....	147
<b>Anexo 22:</b> Pronóstico de producción semanal del mes de agosto y septiembre del 2020.....	150
<b>Anexo 23:</b> Propuesta del almacenamiento de los bonches de flores en los cuartos fríos en base a la Clasificación ABC.....	152
<b>Anexo 24:</b> Plan Agregado de producción para el área de cultivo- familia de Rosas.....	153
<b>Anexo 25:</b> Plan Agregado de producción para el área de cultivo - familia de Spray.....	155
<b>Anexo 26:</b> Plan Agregado para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de rosas.....	157
<b>Anexo 27:</b> Plan Agregado para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray .....	159
<b>Anexo 28:</b> Plan Agregado para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas.....	161
<b>Anexo 29:</b> Plan Agregado para el área de Poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray ....	163
<b>Anexo 30:</b> Resumen del balance carga-capacidad inicial en la familia de rosas.....	165
<b>Anexo 31:</b> Resumen del balance carga-capacidad mejorado en la familia de rosas.....	166
<b>Anexo 32:</b> Resumen del balance carga-capacidad mejorado en la familia de flor spray .....	167
<b>Anexo 33:</b> Cálculo del stock de seguridad y periodo de revisión de producción .....	168
<b>Anexo 34:</b> Planes Maestros de Producción-semana 35 y 36 .....	170
<b>Anexo 35:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de cultivo - familia de rosas .....	187
<b>Anexo 36:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de cultivo- familia de flor spray .....	189
<b>Anexo 37:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de rosas .....	191

<b>Anexo 38:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray .....	193
<b>Anexo 39:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas.....	195
<b>Anexo 40:</b> Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray .....	197
<b>Anexo 41:</b> Resumen del balance carga-capacidad reajustado en la familia de rosas .....	199
<b>Anexo 42:</b> Resumen del balance carga-capacidad reajustado en la familia de flor spray .....	200
<b>Anexo 43:</b> Planes de Requerimientos de materiales-semana 35 y 36.....	201
<b>Anexo 44:</b> Asignación de órdenes a los centros de trabajo de boncheo en la línea de procesamiento de rosas.....	208
<b>Anexo 45:</b> Asignación de órdenes a los centros de trabajo de boncheo en la línea de procesamiento de flor spray .....	213
<b>Anexo 46:</b> Propuesta de reorganización de los centros de trabajo en el área de procesamiento de flor spray.....	215
<b>Anexo 47:</b> Matriz para el control de la producción de acuerdo a la asignación de las órdenes a los centros de trabajo en boncheo de flor spray .....	216
<b>Anexo 48:</b> Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray .....	217
<b>Anexo 49:</b> Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas .....	219
<b>Anexo 50:</b> Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray .....	221

## **CAPÍTULO I. GENERALIDADES**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El Ecuador es un país rico en recursos y gracias a sus exportaciones:

En el 2019 el PIB fue de USD 107.437 millones de los cuales el 7.1% fue contribuido por las exportaciones. El saldo acumulado de las exportaciones no petroleras totales del 2019 registró USD 13.650 millones en valor FOB (*Free On Board*), de eso el 6.4% se refiere a la exportación de rosas representando un incremento del 2.5% respecto al 2018 (Expoflores, 2019, p. 6).

Durante el 2019, “las exportaciones de rosas representaron USD 649 millones de dólares para el sector floricultor y en valor FOB alcanzó los USD 874 millones registrando un crecimiento del 4.7% con respecto al 2018” (Expoflores, 2019, p. 12).

Sobre la base de lo descrito anteriormente radica la importancia del adecuado manejo de los recursos en las empresas no solo del sector floricultor, sino también, de los distintos sectores productivos. La adecuada gestión de la planificación de la producción permite mantener un nivel de servicio óptimo (NS) acorde a las necesidades de los clientes generando a su vez una ventaja competitiva para las industrias al entregar los productos en la cantidad, calidad, surtidos y plazos acordados.

El proceso de planificación a nivel táctico y operativo parte del desarrollo del Plan Agregado que se caracteriza por considerar a los SKU's por familias, usar intervalos de tiempo con carácter mensual y ser la base para la construcción del Programa Maestro de Producción (MPS). Del MPS se desarrolla en Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) y la asignación y secuenciación de pedidos a los centros de trabajo.



## **1.2. PROBLEMA**

La FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de 2 familias de flores, rosas y flor spray conformadas por 33 y 41 variedades, respectivamente. Los principales clientes se localizan en Europa, Asia, América y Oceanía (Australia).

En el último año se evidenció que la florícola no planifica la producción de manera técnica mediante el empleo de herramientas de gestión adecuadas, ya que se registró en algunos periodos del 2019 una sobreproducción de flores lo que generó un aumento de los costos por concepto de horas extras en un 28.25% para el corte y procesamiento de los SKU'S o a su vez la existencia de ramos de rosas y flor spray insuficientes que impidieron satisfacer los requerimientos de los clientes lo que originó un nivel de servicio del 78.73%.

Con el desarrollo de la planificación de la producción y su control aplicando teoría de restricciones considerando el contexto externo e interno de la organización se mejorará la productividad, nivel de servicio proporcionado y generará ahorro de costos por concepto de uso de horas extras.

A modo de extracto, la FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. es una empresa dedicada al cultivo y comercialización de rosas y flor spray. En el 2019 experimentó fluctuaciones de producción que generó en determinados periodos una sobreproducción de SKU'S lo que forma un desequilibrio entre la carga y capacidad instalada para el procesamiento de los productos; conllevando a los directivos a extender la jornada de trabajo implicando el uso de horas extras y viéndose así afectada la productividad, por otra parte, en ciertos meses también se determinó que cuentan con bonches de flores insuficientes que no le permiten satisfacer los requerimientos de los clientes afectando su nivel de servicio.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Realizar la planificación a nivel táctico y operativo, así como el control de la producción aplicando la teoría de restricciones que mejore el nivel de servicio proporcionado y productividad en la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Realizar el estudio del arte enfocado hacia la planificación y control de la producción que ayuden a dimensionar y tratar el problema de la investigación.
2. Diagnosticar la situación actual de la empresa florícola que permita seleccionar la metodología de planificación y control de la producción que más se adecúe a las necesidades de la empresa objeto de estudio.
3. Desarrollar la planificación de la producción y control aplicando teoría de restricciones en la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A, para mejorar el nivel de servicio proporcionado y productividad.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El Ecuador es un país muy rico en recursos y productos manufacturados lo que generó en el 2019 un PIB de USD 107.437 millones de dólares de los cuales el 7.1% fue contribuido por las exportaciones, de esta cantidad, el saldo acumulado de los artículos no petroleros registró USD 13.650 millones de dólares en valor FOB (*Free On Board*), siendo el 6.4% referente a la exportación de flores, mismo que representó un incremento del 2.5% respecto al 2018 (Expoflores, 2019, p. 6).

Durante el 2019, las exportaciones de rosas representaron USD 649 millones de dólares para el sector floricultor y en valor FOB alcanzó los USD 874 millones registrando un crecimiento del 4.7% con respecto al 2018 (Expoflores, 2019, p. 8).

Basándose en lo descrito previamente se puede inferir que las empresas floricultoras desempeñan un rol fundamental en la economía del país; pues han asumido el reto de ir evolucionando y adaptándose a las condiciones político-económicas del Ecuador para aprovechar eficientemente sus recursos y hacer frente a la demanda de los distintos mercados. En este contexto, la planificación y control de la producción es el método más eficaz que permite minimizar los costos operativos y fidelizar potenciales clientes al cumplir con sus pedidos en los términos y plazos acordados.

El sector productor ecuatoriano sufrió serias afectaciones a partir de la emergencia sanitaria por el COVID-19, y muestra de ello se refleja en el Índice de Producción de la Industria Manufacturera (IPI-M) calculada por el INEC en el mes de abril que cayó en un -16.39% en relación al 2019 (INEC-SIPRO, 2020). Considerando lo mencionado anteriormente, el presente proyecto se desarrolla en la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A, para dar cumplimiento con lo establecido en el Art. 320 de la Constitución de la República del Ecuador que establece, que:

La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social (Constituyente, 2008).

Otra referencia en la que se enmarca el proyecto y se justifica la realización del mismo se menciona en el Objetivo 5 del Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021) - Toda una Vida, que habla sobre “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”, con base en este contexto, la FLORÍCOLA

AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A., debe buscar mejorar sus procesos productivos aplicando herramientas adecuadas de gestión que contribuyan a alcanzar entre otros puntos, la política 5.4 del documento legal antes mencionado, que se enfoca en “Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica” (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021, p. 83).

## **1.5. METODOLOGÍA**

El tipo de investigación a emplear es la descriptiva pues permite tener un acercamiento al problema que se desea estudiar y resolver. Entre las técnicas a usar para recolectar la información está contemplada la observación del sistema de producción actual, entrevista a los responsables e implicados de la gestión de los procesos operativos, análisis de los informes diarios de cosecha de flor y nivel de demanda.

Los instrumentos que se usarán para el análisis, procesamiento y desarrollo de la propuesta son:

- Tablas dinámicas de Excel;
- Software IBM SPSS;
- Software R Studio
- Software AutoCAD.

## **1.6. ALCANCE**

El presente proyecto de investigación se desarrolló en el área de cultivo y poscosecha de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A., centrándose en la realización de la planificación de la producción a nivel táctico y operativo, considerando los productos tipo A, es decir, aquellos que generan el 80% de los ingresos anuales totales para

la organización, así como también; y el control de la misma aplicando teoría de restricciones (TOC).

Los niveles de planificación en los que se centra la propuesta van desde el desarrollo del Plan Agregado y su desagregación en el Plan Maestro de Producción (MPS), realización del Plan de Requerimiento de Materiales (MRP), finalizando con la asignación y secuenciación de órdenes en los centros de trabajo (CT).

## CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE REFERENTE A LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES

### 2.1. MARCO LEGAL

El presente proyecto se basa en el marco legal descrito en tabla 1.

**Tabla 1:** *Marco legal del proyecto*

Documento Legal	Apartado	Contenido
Constitución de la República del Ecuador-2008	Art. 320	La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social (Constituyente, 2008).
Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021) - Toda una Vida	Objetivo 5	Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021, p. 83).
	Política 5.2.	Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021, p. 83).
	Política 5.4.	Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021, p. 83).
	Política 5.8.	Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021, p. 83).

**Elaborado por:** Edison Gómez

## 2.2. INTRODUCCIÓN

En este acápite, se describirán los distintos planes de producción que existen de acuerdo al horizonte de tiempo y los *inputs* (insumos) que conforman la base para el desarrollo de dicho proceso.

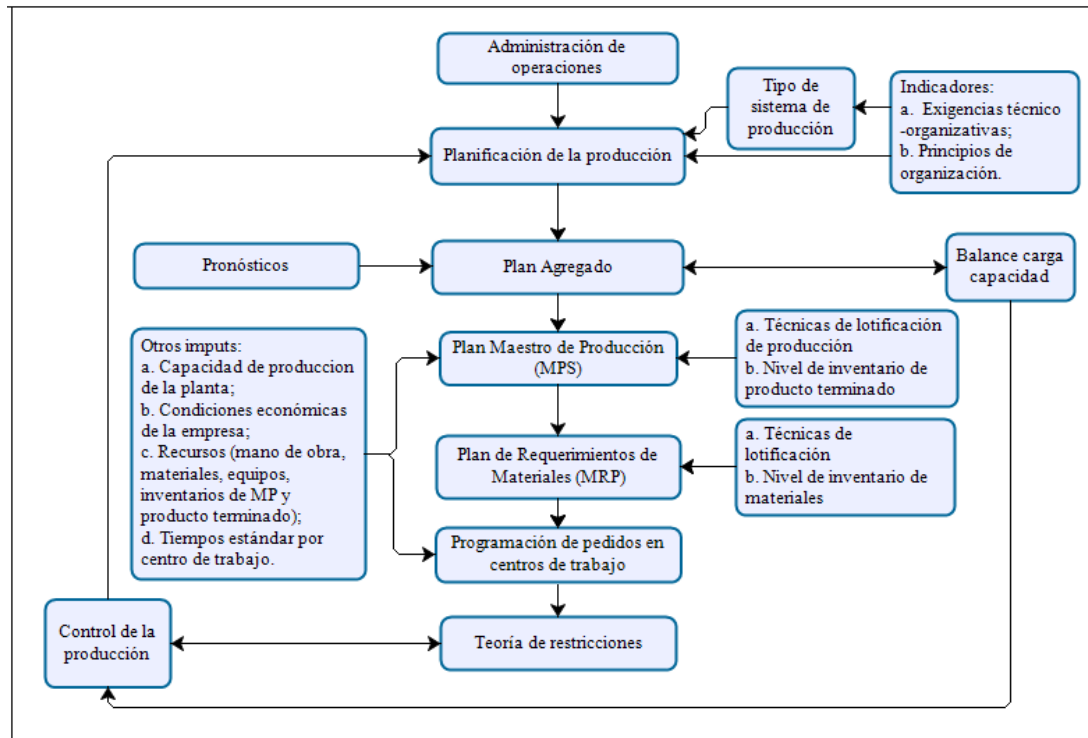
En la figura 1, se muestra la estructura de este capítulo a modo de guía referencial para el lector, y se parte, de conceptualizar a la administración de operaciones (AO) como el arte de tomar decisiones a fin de usar eficientemente los recursos empresariales. Al describir los alcances de la AO, resulta inevitable mencionar su enfoque en la planificación de la producción que conjuntamente con indicadores (Exigencias técnico-organizativas y principios de la organización) permiten gestionar los procesos agregadores de valor en las empresas.

Se aborda al pronóstico de la demanda como base para la planificación de la producción y se describen de manera genérica otros *inputs* adicionales a considerar, referentes a la capacidad instalada de la planta, los recursos y estudio de tiempos.

El proceso de planificación parte de la construcción del Plan Agregado, el cual se complementa con el desarrollo del balance carga-capacidad como herramienta para valorar la correspondencia entre la utilización de todos los eslabones productivos, posteriormente, se desarrolla el Plan Maestro de Producción (MPS) que permite gestionar los niveles de *stocks* por cada tipo de SKU a fin de dar cumplimiento a los pedidos de los clientes.

Una de las herramientas que permite dar cumplimiento con el (MPS), es el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP), en el cual se estima la cantidad necesaria de insumos a usar durante el horizonte de planificación, para este fin se hace uso de técnicas de lotificación que minimicen los costos operativos y niveles de inventario. La revisión de la literatura finaliza con la descripción de los diferentes métodos que permiten realizar la programación de pedidos

en los centros de trabajo y generalidades de la teoría de restricciones como medio en el controlar de la producción.



**Figura 1:** Estructura del marco teórico

**Elaborado por:** Edison Gómez

### 2.3. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES (AO)

La administración óptima de las operaciones es vital para el crecimiento de las industrias debido a que forma un pilar clave de competitividad.

Según (Collier & Evans, 2019, p. 3), “la administración de operaciones es “el arte de asegurar que los bienes y servicios sean creados y distribuidos exitosamente entre los clientes”.

Por otra parte (Vilcarromero, 2017, p. 15), considera a la administración de operaciones como el diseño, y la mejora de los sistemas que crean y producen bienes o servicios, y que está dedicada a la investigación y ejecución de todas aquellas acciones que van a generar una mayor productividad mediante la planificación, organización, dirección y control de la producción.



La administración de operaciones y/o procesos es sustancial dentro de las organizaciones porque permite tomar decisiones, revisar los procesos y establecer parámetros de calidad con el fin de obtener el reconocimiento del mercado. El proceso de administración implica una serie de etapas que proporcionan instrumentos para medir el comportamiento de la organización en un periodo de tiempo (Moreno, 2017, p. 77).

Basándose en el criterio de (Collier & Evans, 2019), (Vilcarromero, 2017), y (Moreno, 2017), se puede concebir a la administración de operaciones como el arte de tomar decisiones en base al análisis previo de indicadores pertinentes para cada uno de los eslabones de la cadena de producción, con el propósito de minimizar riesgos y maximizar beneficios acorde a los objetivos estratégicos de la empresa. Los aspectos claves de decisión dentro de la AO están relacionados con la elaboración de pronósticos, el diseño óptimo de las instalaciones que permitan el flujo adecuado del producto dentro del sistema productivo, la capacidad instalada, aprovechamiento de la jornada laboral, la programación de órdenes en los centros de trabajo, gestión de inventarios y talento humano.

Las estrategias de operaciones son tácticas que se establecen para producir bienes o servicios que cumplan con los requerimientos del cliente, dar valor agregado al producto y reducir los costos operativos (Vilcarromero, 2017, p. 44).

La estrategia empresarial y de operaciones están estrechamente relacionadas, siendo uno de sus objetivos comunes el mantener un nivel de servicio óptimo (95%), que refleje el compromiso de la empresa de entregar bienes y/o servicios en la cantidad, calidad y tiempo acordado con los clientes, para lograr ello, la organización debe cumplir con 3 principios de sustentabilidad los cuales buscan impulsar la productividad y competitividad que fomente el

crecimiento económico sostenible del país tal como se menciona en el objetivo 5 del Plan Nacional Toda una Vida 2017-2021.

Los principios de sustentabilidad son:

- Sustentabilidad ambiental: es el compromiso de la organización con diseñar procesos productivos que preserven el medio ambiente.
- Sustentabilidad social: es el compromiso de la organización de mejorar la calidad de vida de los empleados.
- Sustentabilidad económica: se refiere al direccionamiento estratégico que busca aprovechar eficientemente los recursos (Collier & Evans, 2019, p. 21).

Algunas prácticas de sustentabilidad son:

- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero al ambiente;
- Optimización de recursos en la empresa: disminución de consumo energético, merma y aumento de la producción.

Cabe mencionar que las prácticas de sustentabilidad varían en función del tipo de producción de la empresa y del sector productivo al que pertenece.

### **2.3.1. Función de la producción**

La función de la producción se define como el conjunto de actividades que crean bienes y servicios a través de la transformación de entradas (insumos) en salidas y está estrechamente relacionada con la planeación, organización, dirección y la administración de los recursos necesarios: colaboradores, plantas, partes, procesos, y sistemas de planificación y control (Moreno, 2017, p. 79).

Adicionalmente a lo expuesto por (Moreno, 2017), se añade que los gerentes de producción asumen varios retos dentro de la cadena de suministros vinculados con el alcance de objetivos de calidad, reducción de mermas, optimización de procesos que permitan el

máximo aprovechamiento de recursos en la empresa, uso racional de la capacidad instalada, elaboración de estrategias para generar y ofrecer a los clientes un nivel de servicio aceptable.

### **2.3.2. Sistema de producción**

Antes de definir al sistema de producción es primordial conceptualizar dos palabras claves: sistema y producción.

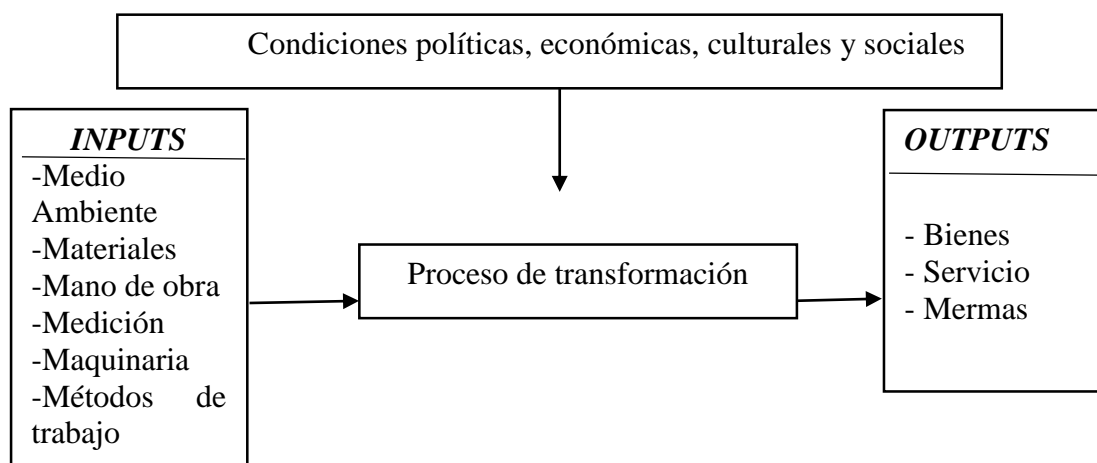
- Sistema: se define como el conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan entre sí (ISO9000, 2015, p. 20).
- Producción: se refiere al conjunto de actividades que buscan transformar los insumos o materias primas en productos semielaborados o terminados.

El sistema de producción según (Viteri, 2014, p. 88), es:

El conjunto de actividades que permiten la elaboración de bienes y servicios mediante el establecimiento de una cadena de valor entre los recursos y resultados, para ello se utilizan un grupo de decisiones operacionales relacionadas con el proceso, la capacidad, la gestión de inventarios, talento humano y la calidad.

En relación a los conceptos previamente descritos y a la literatura estudiada, se concibe al sistema de producción como el conjunto de elementos que se interrelacionan entre sí para convertir o transformar los *inputs* (materias primas) en *outputs* o bienes terminados.

En la figura 2, se detallan los elementos que se interrelacionan dentro de un sistema de producción.



**Figura 2:** *Representación del sistema de producción-adaptación*

**Fuente:** (Fernández, 1993)

**Elaborado por:** Edison Gómez

A partir de la figura 2, se puede dimensionar las características de los elementos del sistema de producción, dentro de los *inputs* están los materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, medición y los métodos de trabajo que se necesitan para llevar a cabo cada operación. Al finalizar la transformación se origina el *output* que se refiere al producto terminado o servicio prestado.

El proceso de transformación está sujeto a condiciones externas de carácter político, económico, cultural y social y el reto de las organizaciones es hacer frente a estos aspectos de manera estratégica, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos.

#### **2.3.2.1. Tipos de sistema de producción**

La caracterización del tipo de producción permite aprovechar eficientemente los recursos disponibles mediante la implementación de métodos de trabajo que permitan reducir costos y mejorar la productividad.

Según (Moreno, 2017, p. 84) “un proceso de producción es cualquier actividad económica que genera un valor agregado, estos procesos pueden someterse a diversos análisis que permitan mejorar su eficiencia y ampliar la productividad por medio de la automatización”.

En las tablas 2 y 3, se detalla la clasificación del sistema productivo basándose en los autores contemporáneos más representativos de la literatura en temas de producción, dicha matriz consta del autor, el año de publicación, la clasificación del sistema, el tipo de método usado, así como también, los criterios con los cuales se emitieron dichos enunciados.

La adaptación de las tablas 2 y 3 servirá como base para clasificar el sistema de producción en la empresa objeto de estudio.

**Tabla 2:** *Clasificación de los sistemas de producción -Parte I*

Autor	Año de publicación	Clasificación del sistema de producción según el autor				Método de identificación	Criterio de clasificación	
Companys Pascual	1993	Manufacturero	Transporte	Suministro	Servicios específicos	Cualitativo	Complejidad del fenómeno y el carácter del producto obtenido	
Juran	1992	Manufactureras		No manufactureras		Cualitativo	Carácter del proceso	
Mallo	s.a.	Relación al tiempo		Relación a las operaciones		Cualitativo	Tipo de proceso productivo	
		Continuos	Discretos	Simple	Múltiples			
Arjona Siria	1979	Mono plantas		Multiplantas		Cualitativo	Uso del número de plantas	
		Intermitente		Continua		Cualitativo	Uso de los equipos de producción	
		Contra pedido		Contra almacén		Cualitativo	Relación al cliente	
		Fabricación de proceso		Producciones de fabricación y montaje		Cualitativo	Materiales a usar y combinación entre ellos	
Dilworth	1989	Continuos		Intermitente o Job Shop		Cualitativo	Flujo del material y orden de los quipos de transformación.	
Voris	1970							
Alford y Bangs	1972							
Domínguez Machuca	1995	Continua	Lote		Proyecto	Cualitativo	Flujo del proceso	
			Job Shop					Configuración en línea
			A medida	Batch				

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 3:** *Clasificación de los sistemas de producción -Parte II*

Autor	Año de publicación		Clasificación del sistema de producción				Método de identificación	Criterio de clasificación	
Buffa Companys Pascual	1987		Sistema continuo		Sistema intermitente			Cualitativo	Flujo del proceso
	1993								
Urquiaga Pérez	1988	Por ritmo	Programado			Por partida	Cualitativo	Proceso de producción	
			Cantidad Fija	Frecuencia Fija	Irregular				
		Contra almacén		Entrega directa			Cualitativo	Relación	producto-
Ottina Dilworth	1988	Producción contra existencia		Montaje	Producción	según	Cualitativo	Según la demanda	
	1989			según pedido	pedido				
Ochoa Laburu Goldratt	s.a. 1987	Producto de un solo material		Producto acabado con montajes	Producto con alta gama de combinaciones de materia prima		Cualitativo	Relación del producto con sus componentes	
Portuondo Pichardo Taboada Rodríguez Woithe	1983	1987	Unitaria		Seriada		Masiva	Cuantitativo	En base al: a. Coeficiente de carga (Ccf) b. Coeficiente de serialidad (Ks) c. Coeficiente de operaciones fijas (Kof)
	1986				Pequeña serie	Mediana serie			

**Elaborado por:** Edison Gómez

La clasificación del sistema de producción requiere de valoraciones cualitativas y cuantitativas, para efecto del mismo, los métodos cuantitativos son el coeficiente de carga (Ccj) y el de operaciones fijas (Kof), que se describen a continuación:

**a. Coeficiente de carga (Ccj)**

$$Ccj = \frac{\sum_{i=1}^n Pz * Nt_{ij}}{FPD * Np} \quad (1)$$

Donde:

Pz: unidades a producir del tipo i (u/año)

Ntij: norma de tiempo del producto i en la operación j (h/u)

FPD: fondo productivo disponible de un centro de trabajo (h/año)

Np: número de centros de trabajo

**b. Coeficiente de operaciones fijas (Kof)**

$$Kof = \frac{O}{P} \quad (2)$$

Donde:

O: cantidad de operaciones tecnológicas diferentes

P: cantidad de puestos de trabajo en los que se ejecutan las diferentes operaciones tecnológicas

Con el cálculo de los coeficientes a partir de las ecuaciones 1 y 2, se procede a usar las tablas 4 y 5, respectivamente, para la clasificación del sistema de producción.

**Tabla 4: Coeficientes de carga (Ccj)**

<b>Tipo de producción</b>	<b>Ccj</b>
<b>Masiva</b>	$Ccj \geq 0,85$
<b>Gran serie</b>	$0,2 \leq Ccj < 0,85$
<b>Mediana serie</b>	$0,08 \leq Ccj < 0,2$
<b>Pequeña serie</b>	$0,04 \leq Ccj < 0,08$
<b>Unitaria</b>	$Ccj < 0,04$

**Fuente:** (Taboada et al., 1987, p. 32)

**Elaborado por:** Edison Gómez



**Tabla 5:** *Coeficientes de operaciones fijas (Kof)*

<b>Tipo de Producción</b>	<b>Kof</b>
<b>Masiva</b>	$Kof \leq 1$
<b>Gran serie</b>	$1 < Kof \leq 10$
<b>Mediana serie</b>	$10 < Kof \leq 20$
<b>Pequeña serie</b>	$20 < Kof \leq 40$
<b>Unitaria</b>	$Kof > 40$

**Fuente:** (Taboada et al., 1987, p. 33)

**Elaborado por:** Edison Gómez

### **2.3.3. Organización de la producción**

La organización de la producción busca la adecuada combinación de todos los elementos del sistema de producción tales como el personal, maquinaria, tecnología, materiales, flujo de información; que permitan generar el máximo aprovechamiento de los recursos productivos.

Dentro de la organización de la producción los indicadores para diagnosticar y controlar la gestión productiva son las exigencias técnico-organizativas y los principios de organización de la producción, los cuales se describen a continuación.

#### **2.3.3.1. Análisis de exigencias técnico-organizativas**

Mide la relación real que tiene una organización con su entorno. Las exigencias técnico-organizativas son:

1. Capacidad de reacción;
2. Flexibilidad;
3. Fiabilidad;
4. Estabilidad;
5. Dinámica del rendimiento.

En la tabla 6, se resumen las características de cada una de las exigencias técnico-organizativas.

**Tabla 6:** *Exigencias técnico-organizativas*

<b>Exigencias técnico-organizativas</b>		<b>Descripción</b>
<b>Capacidad de reacción</b>	<b>de</b>	Expresa la necesidad de una rápida y plena reacción ante las nuevas exigencias planteadas por el entorno.
<b>Flexibilidad</b>		Es la medida en que la tecnología y la organización permiten llevar a cabo el proceso productivo ante las diferentes afectaciones que se presentan, sin la necesidad de reorganizaciones o reestructuraciones del proceso de producción.
<b>Fiabilidad</b>		Es la probabilidad que tiene el proceso de funcionar de forma ininterrumpida durante un tiempo determinado sin que ocurran afectaciones en los surtidos, volumen, costos, calidad, plazos de entrega y otros.
<b>Estabilidad</b>		Es la capacidad del sistema de compensar y/o eliminar las perturbaciones en su funcionamiento.
<b>Dinámica de rendimiento</b>	<b>de</b>	Muestra los niveles de eficiencia y competitividad en la gestión productiva.

**Fuente:**(Taboada et al., 1987)

**Elaborado por:** Edison Gómez

### **2.3.3.2. Principios de organización de la producción**

Según (Taboada et al., 1987, p. 116), “la organización de la producción busca la máxima utilización de los elementos del sistema productivo para dar cumplimiento a los planes y objetivos trazados en la empresa”.

### 2.3.3.2.1. Continuidad de la producción

Según (Taboada et al., 1987, p. 116), el principio de continuidad “busca el flujo del objeto de trabajo sin interrupciones en todo el proceso de producción, así como la utilización adecuada de los medios y la fuerza de trabajo”.

Este principio se mide en:

#### a. Objeto de trabajo

$$K_{co} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{t_i}}{\sum_{i=1}^n T_{c_i}} \quad (3)$$

Donde:

$T_{t_i}$ : duración del ciclo tecnológico para el pedido  $i$

$T_{c_i}$ : duración del ciclo de producción para el pedido  $i$

$K_{co}$ : coeficiente de continuidad para el objeto de trabajo

$n$  : número total de pedidos  $i$

#### b. Fuerza de trabajo

$$K_{cf} = \frac{\sum_{l=1}^n T_{r_l}}{\sum_{l=1}^n F_l} \quad (4)$$

Donde:

$T_{r_l}$  : tiempo de trabajo realmente necesario para la categoría ocupacional  $l$

$F_l$  : fondo de tiempo para la categoría ocupacional  $l$

$K_{cf}$  : coeficiente de continuidad para la fuerza de trabajo

### c. Medio de trabajo

$$Kce = \frac{\sum_{j=1}^n Tr_j}{\sum_{j=1}^n F_j} \quad (5)$$

Donde:

Trj : tiempo realmente necesario para el puesto j

Fj: fondo de tiempo para el puesto j

Kce : coeficiente de continuidad para los medios de trabajo

#### 2.3.3.2.2. *Proporcionalidad de la Producción*

Según (Taboada et al., 1987, p. 120), la proporcionalidad de la producción:

Supone la necesidad de que exista una plena correspondencia entre las capacidades productivas de todos los eslabones conectados según la ruta tecnológica. Al cumplirse la condición de proporcionalidad, es decir, la ausencia de puntos limitantes o cuellos de botella se dice que se está en presencia de la máxima proporcionalidad.

La condición de proporcionalidad se expresa de la siguiente forma:

$$\frac{L_1}{F_1} = \frac{L_2}{F_2} = \dots = \frac{L_m}{F_m} \leq A \quad (6)$$

Donde:

L: es la carga de trabajo asignada (h/mes, etc.)

F: fondo de tiempo disponible (h/mes, etc.)

A: es el coeficiente racional de utilización del fondo de tiempo

El coeficiente A es de acuerdo al tipo de producción que presenta la empresa.

### 2.3.3.2.3. *Ritmicidad de la producción*

Según (Taboada et al., 1987, p. 121), “la ritmicidad expresa la necesidad de determinada regularidad en el trabajo del sistema, o sea, un carácter rítmico en el flujo productivo”. El nivel de ritmicidad se expresa de la siguiente forma:

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^n Prt_i}{\sum_{i=1}^n Pp_i} \quad (7)$$

Donde:

Kr: coeficiente de ritmicidad

Prti: ventas reales que no excede el plan en el período i

Ppi: ventas planificadas en el periodo i

## 2.4. PLANIFICACIÓN DE VENTAS Y OPERACIONES

La correcta planificación y control de la producción conjuntamente con el de las operaciones constituye una ventaja competitiva para las empresas.

Según (Chase & Jacobs, 2014, p. 516), la planificación de ventas y operaciones “es un proceso que ayuda a ofrecer un mejor servicio al cliente, manejar un inventario más bajo, ofrecer al cliente tiempos de entrega más breves, estabilizar los índices de producción y facilitar a la gerencia el manejo del negocio”.

Por su parte (Vilcarromero, 2017, p. 19), concibe a la planificación de las operaciones como:

Una herramienta fundamental para la gerencia de la producción, que consiste en un proceso sistematizado que sirve para la toma de decisiones teniendo en

cuenta la situación actual de la empresa y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos empresariales.

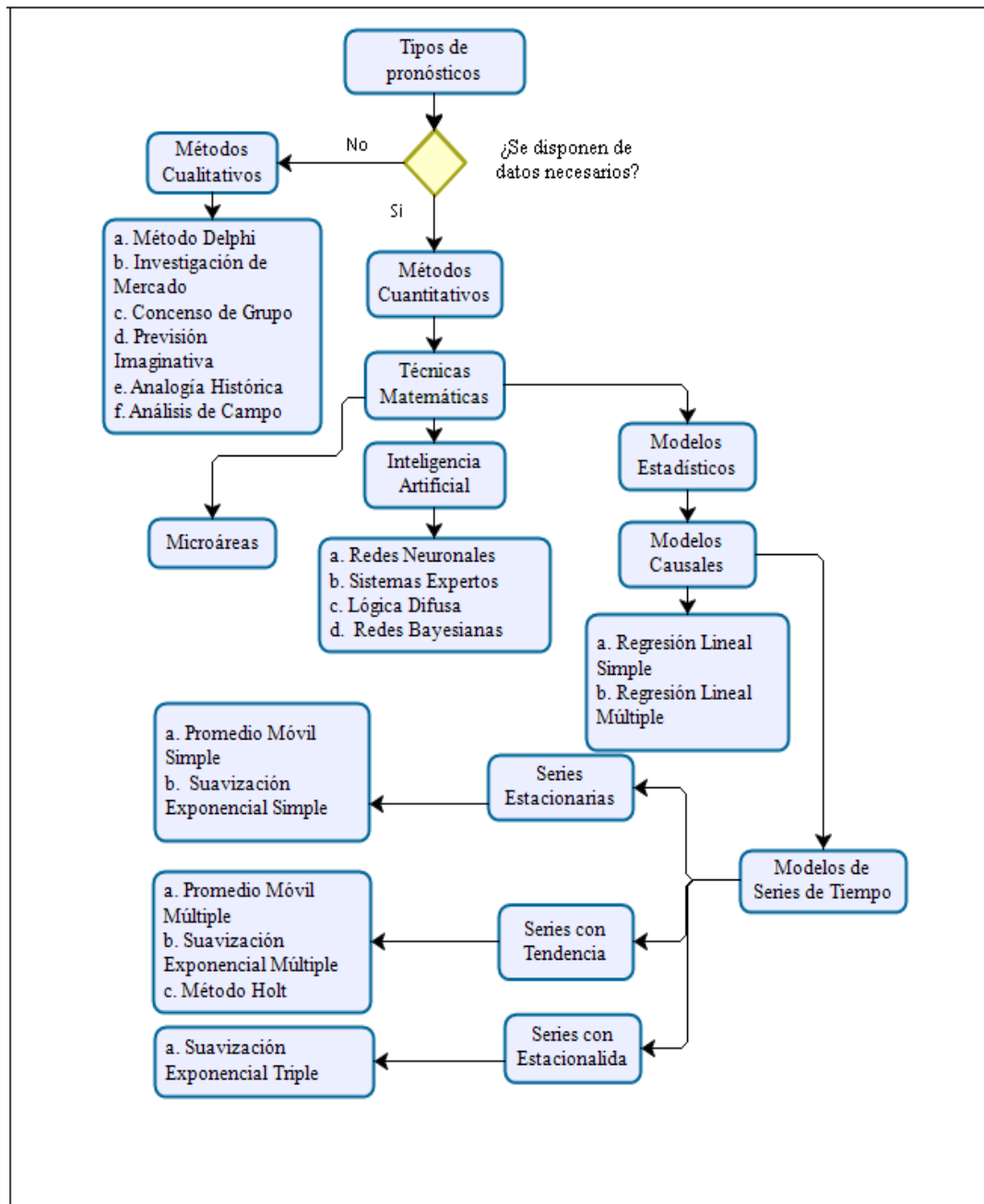
En base a los conceptos emitidos por (Chase & Jacobs, 2014) y (Vilcarromero, 2017), se puede concebir a la planificación de operaciones como el conjunto de métodos, técnicas y herramientas que permiten la producción de bienes a bajos costos y altos niveles de eficiencia.

## **2.4.1. Requerimientos para la planificación de la producción**

### **2.4.1.1. Pronósticos**

El pronóstico es una inferencia estadística que se hace acerca del futuro de alguna variable o compuesto de variables, basándose en sucesos pasados. La técnica que permite hacer inferencias sobre el futuro con base en lo ocurrido en el pasado, es el análisis de series de tiempo (Moreno, 2017, p. 20).

En la figura 3, se describe la clasificación de las técnicas de pronósticos cualitativas y cuantitativas, así como también, los métodos más representativos.



**Figura 3:** *Tipos de pronósticos-adaptación*

**Fuente:** (Gallegos, 2013, p. 4)

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### *2.4.1.1.1. Rol del pronóstico en la planificación de la producción*

Los pronósticos constituyen la base para el desarrollo de la planificación de producción y por ende de ventas, debido a que tratan de predecir el futuro con base en datos históricos. Los pronósticos pueden ser de corto, mediano y largo plazo, generalmente se usan pronósticos de corto plazo para decisiones tácticas, como reponer inventario o programar empleados en fechas cercanas, y pronósticos de mediano plazo para planificar una estrategia que permita satisfacer la demanda de los siguientes seis meses a un año y medio (Chase & Jacobs, 2014, p. 469).

Por otra parte (Hanke, 2010, p. 61), menciona los siguientes criterios para validar la base de datos.

1. Los datos deben ser fidedignos y precisos;
2. Los datos deben ser relevantes es decir, ser representativos de las circunstancias para las cuales se están usando;
3. Los datos tienen que ser consistentes;
4. Los datos deben ser oportunos.

En base con lo mencionado por (Chase & Jacobs, 2014) y (Hanke, 2010), se añade que es importante actualizar semanalmente las predicciones de corto plazo y se deben considerar como mínimo la base de datos de 3 años de la demanda para tener pronósticos fiables.

#### *2.4.1.1.2. Patrones de datos en la serie de tiempo*

Uno de los pasos más importantes en la selección de un método de pronóstico es el análisis de patrones en la serie de tiempo, para este efecto, se usa el software IBM SPSS en el cual, mediante el análisis de autocorrelaciones se determina la tendencia, estacionalidad y cíclicidad y horizontalidad de los datos.



- Cuando los datos crecen o descienden en varios periodos, existe un patrón de tendencia.
- Cuando las observaciones indican aumentos y caídas que no tienen un periodo fijo, existe un patrón cíclico.
- Cuando las observaciones se ven influidas por factores temporales, existe un patrón estacional. El componente estacional se refiere a un patrón de cambio que se repite año tras año.
- Cuando los datos recopilados en el transcurso del tiempo fluctúan alrededor de un nivel o una media constante, hay un patrón horizontal (Hanke, 2010, p. 64).

#### 2.4.1.1.3. *Coeficiente de variabilidad de los datos en la serie de tiempo*

Otra herramienta que permite determinar si la serie de tiempo es altamente variable es el coeficiente de variabilidad (CV). Las premisas para medir este coeficiente en la serie de tiempo de acuerdo a (Vidal, 2010, p. 147) son:

- Si el CV es  $\leq 0.25$ : La variación de la demanda no es significativa, por lo tanto, se debe usar técnicas clásicas para la gestión de la producción.
- Si el CV es  $> 0.25$ : La variación de la demanda es significativa, por lo tanto, se debe usar técnicas heurísticas para la gestión de la producción.

La ecuación es:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{D}} \quad (8)$$

Donde:

$\sigma$ : desviación estándar de la demanda

$\bar{D}$ : demanda promedio anual

#### 2.4.1.1.4. *Tipos de pronósticos*

##### a. Métodos de pronóstico cualitativos

Estos métodos se basan en la opinión subjetiva de determinados colectivos. Por ejemplo, los estudios de mercado se emplean para probar hipótesis (Moreno, 2017). En el Anexo 1, se describen los métodos de pronósticos cualitativos considerando su alta relevancia en el campo de la invención.

##### b. Métodos de pronóstico cuantitativos

Los pronósticos cuantitativos se basan en datos históricos para realizar la previsión de una variable en el futuro. Los métodos cuantitativos pueden ser de tipo causal también conocidos como métodos multivariados y de series de tiempo conocidos también como métodos univariados (Gallegos, 2013, p. 11).

###### ▪ Métodos causales o multivariados

Las técnicas de métodos causales consisten en un modelo de causa-efecto entre la demanda y otras variables. Estos son los más elaborados entre los instrumentos de previsión cuantitativa debido a que expresan matemáticamente las relaciones causales significativas y contemplan características internas de flujo de materiales en el proceso productivo (Vilcarromero Ruiz, 2017).

En el Anexo 2, se describen las características de los modelos de regresión lineal.

###### ▪ Métodos de series de tiempo o univariados

En el Anexo 3, se describen las características de los modelos de previsión de series de tiempo.

###### ▪ Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) es una tecnología que se puede usar en estudios posteriores para la elaboración de pronósticos fiables. De forma resumida se puede mencionar que la (IA), puede abarcar cualquier cosa, desde algoritmos de predicción de comercio

electrónico hasta los de IBM. *Forrester Research*, espera que la inversión en inteligencia artificial en 2017 crezca en más del 300% en comparación con 2016 y que contribuya a proyectos de investigación futuros en el área de la administración de operaciones (Lu, Li, Chen, Kim, & Serikawa, 2018).

La inteligencia artificial se ha consolidado como una disciplina que permite diseñar aplicaciones de gran utilidad práctica en numerosos campos especialmente en la minería de datos, diagnóstico médico, la robótica, la visión artificial, el análisis de datos bursátiles, la planificación (pronósticos) y logística (Benítez, Escudero, Kanaan, & Rodó, 2014).

Algunos modelos de inteligencia artificial que se pueden usar en investigaciones posteriores son:

- El *Multilayer Perceptron* (MLP) es uno de los tipos de redes más utilizados, el cual típicamente se conforma de múltiples capas y nodos.
- Las Redes Neuronales LSTM son muy similares a las MLP en su estructura, tienen capas de entrada, capas ocultas y capa de salida.
- Las Redes Neuronales Convolucionales son capaces de extraer características de imágenes de dos dimensiones (Barraza, Rodriguez, Huitrón, Alvarez, & Flores, 2019).

#### 2.4.1.1.5. *Pronósticos de ajuste*

Existen varios factores que hacen que la base de datos de producción o de demanda afecte drásticamente el pronóstico, es por ello, que existen metodologías de ajuste.

#### 2.4.1.1.6. *Alfa de Cronbach*

El coeficiente de confiabilidad Alfa propuesto por Lee J. Cronbach en el año 1951, permite medir el nivel de confianza de pruebas como las de los programas informáticos. El campo de uso de este método es muy amplio, debido a que mide la fiabilidad de las pruebas cuantitativas en las investigaciones (Avecillas, 2016, p. 2).

La ecuación que permite determinar el alfa de Cronbach es:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} * \frac{\sum_{i=1}^K \sigma^2 Y_i}{\sigma^2 X} \quad (9)$$

Donde:

$\sigma^2 Y_i$  : es la varianza del ítem  $i$

$\sigma^2 X$  : es la varianza de los valores totales observados

$K$  : el número de preguntas o ítems

#### 2.4.1.1.7. Precisión del pronóstico

La precisión del pronóstico está definida por su error, según (Chase & Jacobs, 2014), el término error se refiere a la diferencia entre el valor de pronóstico y lo que ocurrió en realidad. Los errores pueden ser sesgados o aleatorios, los primeros ocurren cuando se comete un error consistente y los segundos se definen como aquellos que el modelo de pronóstico utilizado no puede explicar.

Las medidas de error son:

- a. Desviación Absoluta de la Media (MAD): mide la exactitud del pronóstico, promediando las magnitudes de los errores del pronóstico (los valores absolutos de los errores).

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t - \hat{Y}_t}{n} \quad (10)$$

Donde:

$Y_t$ : valor real en el período  $t$

$\hat{Y}_t$ : valor del pronóstico en el período  $t$

- b. Error Cuadrático Medio (MSE): consiste en que cada error se eleva al cuadrado; luego éstos se suman y se dividen entre el número de observaciones. Este enfoque

sanciona errores grandes, debido a que los errores están elevados al cuadrado, lo cual es importante porque una técnica que produce errores moderados quizá sea preferible a una que usualmente tenga pequeños errores, pero ocasionalmente produce errores extremadamente grandes.

$$MSE = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (11)$$

Donde:

$Y_t$ : valor real en el período t

$\hat{Y}_t$ : valor del pronóstico en el período t

n: número de observaciones.

- c. La raíz cuadrada del error cuadrado medio (RMSE): tanto la *RMSE* como la *MSE* sancionan los errores grandes pero tienen las mismas unidades de la serie que se está pronosticando, de modo que su magnitud se interpreta con mayor facilidad.

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (12)$$

- d. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE): se calcula obteniendo el error absoluto de cada periodo, dividiendo éste entre el valor real observado en ese periodo y promediando estos errores porcentuales absolutos.

$$MAPE = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{|Y_t|} \quad (13)$$

En donde:

$Y_t$ : valor real en el período t

$\hat{Y}_t$ : valor del pronóstico en el período t

n: número de observaciones

El MAPE no tiene unidades de medición (es un porcentaje) y sirve para comparar la exactitud de la misma técnica o de otras técnicas en dos series completamente diferentes.

- e. Porcentaje Medio del Error (MPE): se calcula obteniendo el error en cada periodo, dividiendo éste entre el valor real de ese periodo y luego promediando estos errores porcentuales y permite conocer si un pronóstico está sesgado. Si es un porcentaje negativo grande, el método de pronóstico está sobrestimado de manera consistente; y si es un porcentaje positivo grande, el método de pronóstico está subestimado de forma consistente.

$$MAPE = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \quad (14)$$

Donde:

$Y_t$ : valor real en el período t

$\hat{Y}_t$ : valor del pronóstico en el período t

n: número de observaciones

Según (Hyndman & Athanasopoulos, 2018) , el indicador más recomendado para comparar modelos para una misma serie es el MAE, porque es de fácil cálculo e interpretación, además de ser una medida objetiva para medir el desempeño de los modelos.

#### **2.4.1.2. Capacidad de producción instalada**

APICS (*American Production and Inventory Control Society*) define la capacidad industrial como “El máximo ritmo de *output* sostenible que se puede conseguir con las especificaciones normales del producto, esfuerzo normal de mano de obra, planta y equipos existentes” (Anaya, 2016, p. 51)

(Pozo, Zamora, & Lanza, 2020, p. 2), considera a la capacidad de producción:

Como un proceso complejo en las empresas de manufactura. El concepto de capacidad productiva toma su dimensión de utilidad práctica en el cálculo de dos indicadores que son la Capacidad Productiva Potencial (CPP) y la Capacidad Productiva Disponible (CPD).

La clasificación de la capacidad de producción es:

- Capacidad teórica: se refiere al volumen de producción por periodo que permite lograr los costos mínimos; la producción se logra normalmente bajo condiciones ideales del funcionamiento, la asignación de centros de trabajo.
- Capacidad real: es la producción real lograda por periodo de tiempo; se tiene en cuenta el tiempo por daños de las máquinas, ausentismo del personal y políticas de administración.
- Capacidad pico: representa la máxima capacidad de producción considerando la aplicación de recursos adicionales, como horas extras, personal temporal o cualquier tipo de política para conseguir una mayor producción durante un periodo de tiempo.
- Capacidad disponible: es la cantidad de producto o servicio que un sistema puede obtener durante cierto periodo de tiempo (Barrientos., A., and E. Gambao, 2014, p. 24)

Adicionalmente a lo expuesto por (Anaya, 2016), (Pozo, Zamora, & Lanza, 2020), y (Barrientos., A., and E. Gambao, 2014) sobre la capacidad de producción, se menciona que el cálculo de la capacidad se debe basar en la operación fundamental, la cual por la general es aquella en la que la empresa invierte la mayor cantidad de recursos. Más adelante, en el apartado 2.4.4.2 se explicará a fondo sobre la importancia de la gestión de la capacidad instalada.

#### **2.4.1.3. Estudio de tiempos en las operaciones**

El estudio de tiempos y movimientos es la base para realizar los balances de carga-capacidad en las líneas de procesamiento, según (Miño Cascante, Moyano Alulema, & Santillan Mariño, 2019, p. 111), “el estudio de tiempos es útil para mejorar los procesos productivos eliminando desperdicios de tiempos en el ciclo de la producción, independiente del tamaño que esta tenga”.

Por su parte (Andrade, A Del Río, & Alvear, 2019, p. 86), concuerda con el criterio de (Miño Cascante, Moyano Alulema, & Santillan Mariño, 2019, p. 111) y menciona que “el objeto de un estudio de tiempos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción”.

En base con las consideraciones de (Miño Cascante, Moyano Alulema, & Santillan Mariño, 2019) y (Andrade et al., 2019), se puede concluir que el estudio de tiempos, es una de las actividades claves de la metodología *Lean Manufacturing* para aprovechar al máximo el uso de los recursos de la empresa y a su vez, forma un pilar fundamental en la planificación de la producción.

Con el estudio de tiempos se mide el aprovechamiento de la jornada laboral y se establecen los tiempos estándar por operación dentro del sistema de producción.

La metodología para determinar los tiempos estándar se describe a continuación:

1. Tomar 10 observaciones en varios intervalos de tiempo durante 3 días al trabajador promedio, en cada uno de las operaciones;
2. Con los datos obtenidos, se procede mediante el uso del software MedTrab a determinar la cantidad de observaciones necesarias que se deben tomar por cada operación;



**Nota:** El número de observaciones necesarias se calcula para un nivel de confianza del 95%.

3. Una vez determinado el número de observaciones necesarias, se procede a la toma de las observaciones restantes durante los días laborables que sean necesarios en varios intervalos de la jornada laboral.
4. Una vez recolectados todas las observaciones, se ingresa los datos en el software MedTrab y mediante el uso de un diagrama de control se determina aquellas observaciones que sean atípicas con el objetivo de eliminarlas y reemplazarlas con nuevas observaciones para no alterar el tiempo observado promedio;
5. Con el tiempo observado promedio, se calcula el tiempo normal por operación (TN), para esto, se hace uso del factor de valoración que permite calificar el ritmo de trabajo del operador. La ecuación para calcular el tiempo normal es:

$$TN = (TO) * (FV) \quad (15)$$

Donde:

TN: tiempo normal

TO: tiempo observado promedio

FV: factor de valoración

6. Por último paso, se determina el tiempo estándar añadiendo al tiempo normal los suplementos por necesidades personales, retrasos especiales y fatiga. El tiempo estándar se calcula con la siguiente ecuación:

$$TE = TN * (1 + FH) \quad (16)$$

Donde:

TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal total

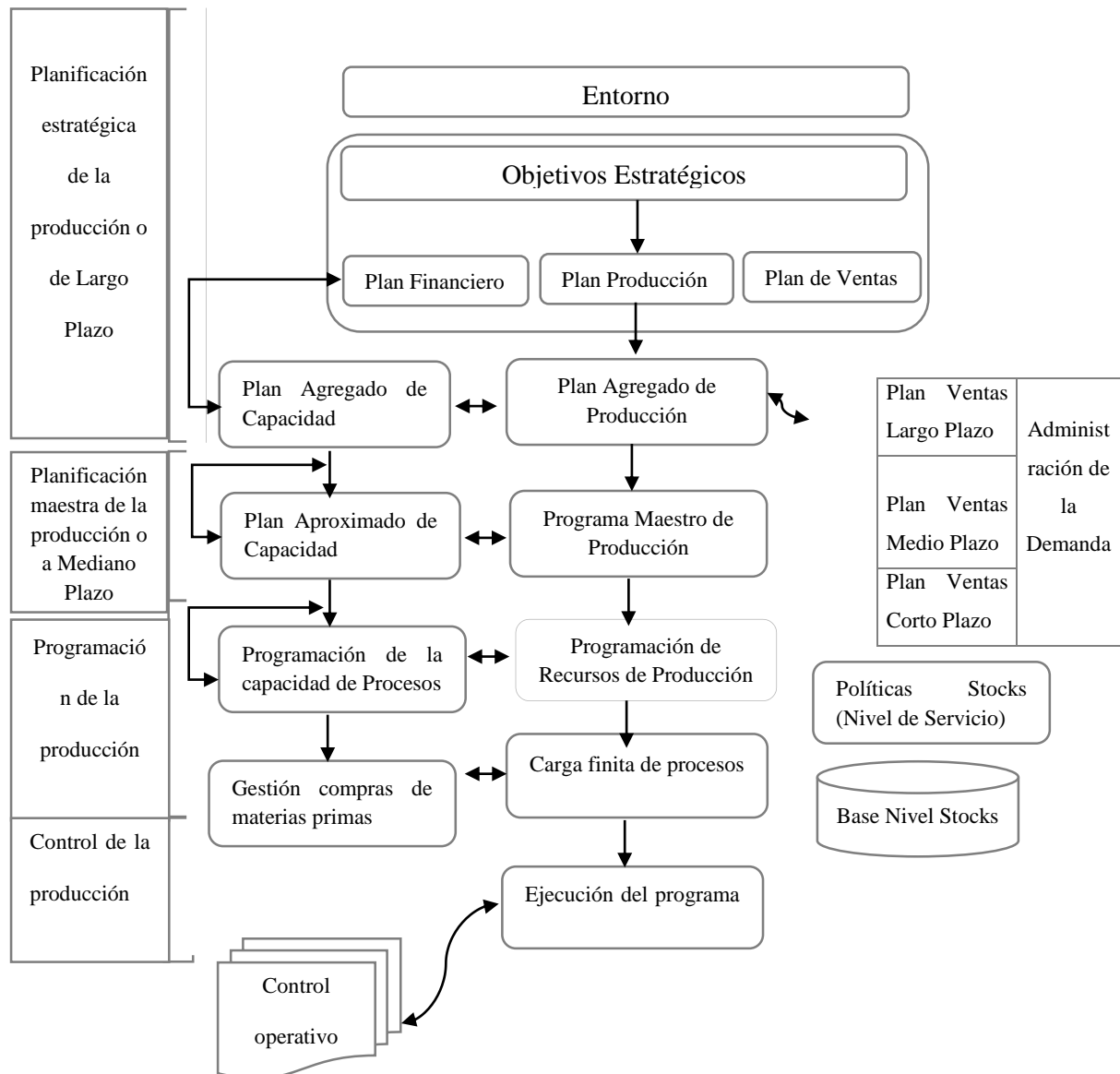
FH: factor de holgura o suplementos

#### **2.4.1.4. Otros requerimientos para la planificación de la producción**

La planificación de la producción también depende de la cantidad de operadores que laboran en la empresa, los costos de trabajo por hora normal y extra, el nivel de inventario de producto terminado al inicio del periodo de planificación, los pronósticos de la demanda y por último y no menos importante están los requerimientos de los clientes.

## 2.4.2. Enfoque jerárquico de la planificación de operaciones y suministros

La planificación de las operaciones en dependencia del horizonte de tiempo se la puede hacer a distintos niveles, tal y como se puede observar en la figura 4.



**Figura 4:** Esquema de las principales actividades de planificación de operaciones y suministros

**Fuente:** (Chase & Jacobs, 2014)

Según (Chase & Jacobs, 2014, p. 517):

La planificación de largo plazo se lleva a cabo anualmente y se centra en un horizonte de más de un año. La planificación de mediano plazo casi siempre cubre un periodo de 3 a 18 meses, con incrementos de tiempos semanales, mensuales y en ocasiones trimestrales. La planificación de corto plazo cubre un periodo que va desde un día hasta seis meses, con incrementos diarios o semanales.

Adicionalmente a lo enunciado por (Chase & Jacobs, 2014) sobre el horizonte de planificación, (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 113) menciona:

En un entorno de fabricación, el proceso de descomponer el plan agregado en un mayor detalle se denomina desagregación, del cual se genera un plan (programa) maestro de producción, que es un *input* para los sistemas de planificación de las necesidades de materiales (MRP: *Material Requirements Planning*). Los programas detallados de trabajo para los operarios y la programación de prioridades para los productos constituyen la etapa final del sistema de planificación de la producción.

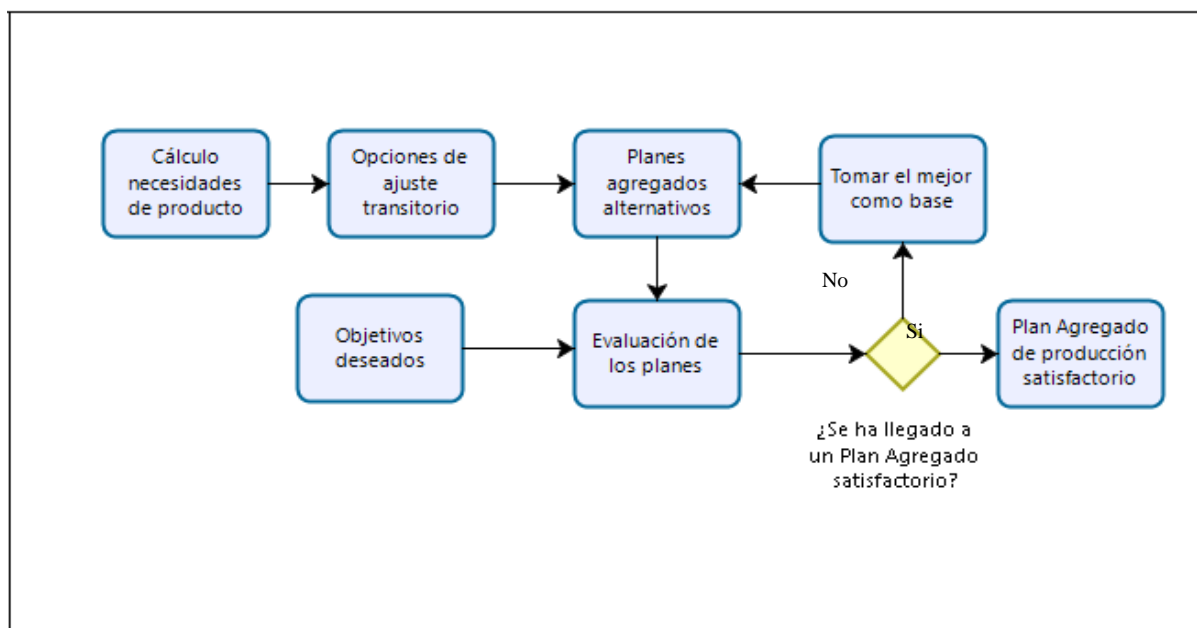
#### **2.4.3. Planificación Agregada**

La planeación agregada es una actividad que consiste en acoplar la oferta de la producción con la demanda a un mediano plazo. La meta de la planeación de las ventas y de las operaciones es establecer los niveles generales de producción en un mediano plazo a la luz de una demanda fluctuante o incierta. Como resultado de la planeación de las ventas y de las operaciones, se toman decisiones y se formulan políticas relacionadas con la fuerza laboral como contrataciones, despidos, tiempo extra y subcontrataciones (Chase & Jacobs, 2014, p. 516).

Por su parte (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011, p. 279) menciona:

La planeación de las ventas y de las operaciones se utiliza no sólo para planear los niveles finales de producción, sino para determinar la mezcla apropiada de insumos que deberá usarse. Puesto que se supone que las instalaciones son fijas y que no pueden ampliarse o contraerse, la administración debe considerar cómo emplear las instalaciones y los recursos para ajustarse a la demanda.

En base a (Chase & Jacobs, 2014) y (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011) se concluye que el objetivo del plan agregado consiste en especificar la combinación óptima de índice de producción, nivel de mano de obra e inventario a la mano. Las fases del Plan Agregado se resumen en la figura 5.



**Figura 5:** Fases en la determinación del Plan Agregado de Producción

**Fuente:** (Domínguez, García, Domínguez, Ruiz, & Álvarez, 1995, p. 72)

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 2.4.3.1. Técnicas de Planificación Agregada

Según (Domínguez, García, Domínguez, Ruiz, & Álvarez, 1995, p. 73), los modelos de planificación agregada se pueden clasificar en:

- a. Intuitivos o de “prueba y error”, es la más utilizada en la práctica.
- b. Analíticos, que se basan en modelos matemáticos de dos tipos
  - Basados en la programación matemática, los cuales pretenden encontrar una solución óptima.
  - Heurísticos que persiguen llegar a una solución satisfactoria.
- c. De simulación, normalmente por ordenador en los que se prueban, múltiples soluciones, las cuales se van mejorando mediante determinadas reglas de búsqueda.

La planificación agregada en el mundo real conlleva un gran número de ensayos de prueba y error, la variación del inventario, de las tasas de producción, de los niveles de mano de obra, de la capacidad y de otras variables controlables. En la tabla 7, se describen cinco opciones de planificación agregada que no buscan modificar la demanda, sino que intentan absorber sus fluctuaciones. (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 114).

**Tabla 7:** Opciones de planificación agregada con modificación de la capacidad instalada

Variable	Opciones	Ventajas	Desventajas	Comentario
Capacidad instalada	<b>Cambiar los niveles de inventario</b>	Los cambios en recursos humanos son graduales o nulos; no hay cambios bruscos en la producción	Los costes de mantenimiento de inventarios pueden aumentar. Las roturas de stock pueden provocar pérdidas de ventas.	Se aplica fundamentalmente a operaciones de producción, no de servicios.
	<b>Variar el tamaño de la plantilla contratando y despidiendo personal</b>	Evita los costos de las otras alternativas	Los costos de contratación, despidos y formación pueden ser importantes.	Utilizado donde existe mucha mano de obra
	<b>Variar los volúmenes de producción mediante horas extras o aprovechando las horas de inactividad</b>	Equilibra las fluctuaciones estacionales sin costes de contratación / formación	Primas por horas extras; empleados cansados; puede no satisfacer la demanda.	Permite flexibilidad dentro de la planificación agregada
	<b>Subcontratación</b>	Permite flexibilidad y suavizar la producción de la empresa	Pérdida del control de la calidad. Beneficios reducidos. Pérdida de futuros negocios.	Se aplica principalmente a entornos de producción
	<b>Utilizar empleados a tiempo parcial</b>	Menos costes y más flexibilidad que con los empleados fijos.	Costes elevados de la renovación/formación; la calidad sufre; difícil programación.	Indicado para trabajos no cualificados en zonas con gran disponibilidad de la mano de obra temporal

**Fuente:** (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 115- 116)

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 2.4.3.2. Estrategias mixtas de planificación agregada

La combinación óptima entre cada una de las opciones antes mencionadas por (Heizer, Render, & Parra, 2008), permiten establecer estrategias mixtas de planificación agregada que pueden generar resultados más eficaces.

Las estrategias mixtas de planificación agregada según (Chase & Jacobs, 2014, p. 520), son:

- a. **Estrategia de ajuste:** igualar el índice de producción con el índice de pedidos y despedir empleados conforme varía el índice de pedidos. El éxito de esta estrategia depende de tener un grupo de candidatos a los que se les pueda capacitar con rapidez para contratarlos cuando aumente el volumen de pedidos.
- b. **Mano de obra estable, horas de trabajo variables:** variar la producción ajustando el número de horas trabajadas por medio de horarios laborales flexibles u horas extras. Al variar el número de horas, es posible igualar las cantidades de la producción con los pedidos. Esta estrategia ofrece continuidad a la mano de obra y evita muchos de los costos emocionales y tangibles de la contratación y despidos relacionados con la estrategia de ajuste.
- c. **Estrategia de nivel:** mantener una mano de obra estable con un índice de producción constante. La escasez y el superávit se absorben mediante la fluctuación de los niveles de inventario, pedidos acumulados y ventas perdidas. Los empleados se benefician con un horario estable a expensas de niveles de servicio a clientes potencialmente más bajos y un mayor costo de inventario. Otra preocupación es la posibilidad de que los productos inventariados se vuelvan obsoletos.



- d. Subcontratación:** esta estrategia es similar a la de ajuste, pero las contrataciones y despidos se cambian por la decisión de subcontratar o no. Cierta nivel de subcontratación es necesario para ajustarse a las fluctuaciones en la demanda. Sin embargo, a menos que la relación con el proveedor sea muy fuerte, un fabricante pierde cierto control sobre la programación y la calidad.

Usar datos verídicos como *inputs* para probar cada una de las estrategias de prueba y error antes descritas permite tener una visión real de todos los costos operativos en que se incurrirán durante el horizonte de planificación y que constituyen un pilar clave en la toma de decisiones.

#### **2.4.4. Plan Maestro de Producción (MPS)**

El Plan Maestro de Producción (MPS) se desprende del Plan Agregado y busca determinar que artículos producir y cuando hacerlos, a fin de satisfacer las fluctuaciones de la demanda con bajos costos operativos.

El (MPS), según (Domínguez, Garcia, Domínguez, Ruiz, & Álvarez, 1995, p. 94), desarrolla dos funciones básicas:

- a. Concretar el Plan Agregado, tanto en las cantidades (de productos finales que deberán ser concluidas) como en el tiempo (estableciendo los momentos de conclusión de estos en una base temporal más concretas), para esto:
  - La suma de las cantidades contenidas en el MPS debe coincidir con las correspondientes del Plan Agregado.
  - La desagregación debe ser eficiente, lo cual implica que la descomposición de las familias debe hacerse a partir del mix de productos que la forman, revisando estos con las previsiones de demanda a corto plazo y el dimensionamiento y periodificación de los lotes del programa maestro debe hacerse con criterios de carácter económico.

- Deben evitarse las disponibilidades de inventario negativas a finales de los periodos, pues están indicaría retrasos en el servicio de parte de las necesidades generadas por la producción contenida en el Plan Agregado.
- b. Facilitar, por su mayor desagregación, la obtención de un Plan Aproximado de Capacidad, el cual permitirá establecer la viabilidad del Programa Maestro y, con ello, la del Plan Agregado.

En conclusión y en base con lo descrito por (Domínguez, Garcia, Domínguez, Ruiz, & Álvarez, 1995), se puede mencionar concretamente dos objetivos del (MPS):

- Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido con los clientes;
- Evitar sobrecargar o subcargas de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y un bajo costo de producción.

#### **2.4.4.1. Proceso de elaboración del Plan Maestro de Producción (MPS)**

Según (Krajewski, 2008, p. 632-634), el procedimiento para realizar el (MPS) es el que se describe a continuación:

##### **a. Calcular el inventario disponible proyectado**

Consiste en calcular el inventario disponible proyectado, que es una estimación de la cantidad de inventario disponible cada semana, una vez que se ha satisfecho la demanda. La ecuación es:

$$\left( \begin{array}{c} \text{Inventario} \\ \text{disponible} \\ \text{proyectado al} \\ \text{final} \\ \text{de esta semana} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{Inventario} \\ \text{disponible} \\ \text{al final de la} \\ \text{semana pasada} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{Cantidad que} \\ \text{segun el MPS} \\ \text{debe haber} \\ \text{al principio} \\ \text{de esta semana} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Requerimientos} \\ \text{proyectados} \\ \text{para esta semana} \end{array} \right) \quad (17)$$

**b. Determinar las fechas y la magnitud de las cantidades de producción de productos específicos**

La meta de determinar las fechas y la magnitud de las cantidades en el MPS es mantener un saldo no negativo del inventario disponible proyectado. Cuando se detecten faltantes en el inventario, será necesario programar cantidades adecuadas en el MPS para compensarlos. La primera cantidad en el MPS deberá programarse para la semana en la cual el inventario disponible proyectado refleje un faltante.

**c. Determinar las cantidades disponibles para promesa (ATP: *available to promise inventory*)**

Se trata de la diferencia entre los pedidos de los clientes ya registrados y la cantidad total que operaciones está planeando producir. A medida que se aceptan nuevos pedidos de clientes, el inventario ATP se reduce para reflejar el compromiso que ha adquirido la empresa con respecto a la entrega de esas cantidades, pero el inventario real permanece sin cambio alguno hasta que el pedido sea retirado del inventario para enviarlo al cliente. En resumen el ATP refleja la cantidad del producto que el departamento de Marketing puede prometer en nuevos pedidos. La ecuación es:

$$ATP = \left( \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{en el MPS} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Pedidos de} \\ \text{los clientes} \end{array} \right) \quad (18)$$

**2.4.4.2. Plan Aproximado de Capacidad**

El cálculo de la capacidad de producción y de la utilización de las mismas se fundamenta en el plan de producción. La capacidad de producción es la cantidad máxima de producción, en la nomenclatura, surtido y calidad prevista, que se puede obtener por la empresa en un periodo de tiempo con plena utilización de los medios productivos (Fundora Miranda, 1987, p. 131-133).

La determinación de la capacidad de producción tiene dos objetivos fundamentales:

- Servir de base de cálculo del volumen de producción con el máximo de aprovechamiento de los recursos disponibles;
- Establecer el grado de proporcionalidad existente entre los distintos eslabones productivos como premisas para la detección y aprovechamiento de las reservas internas de producción existente.

#### **2.4.5. Plan de Requerimientos de Materiales (MRP)**

El Plan de Requerimientos de Materiales según (Chase & Jacobs, 2014, p. 590), concretamente busca “determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final de un producto”.

Adicionalmente a lo mencionado por (Chase & Jacobs, 2014), se puede describir (MRP) como una técnica que utiliza listas de materiales, inventarios, recepciones programadas y un programa maestro de producción para determinar las necesidades de materiales que permitirá llevar a cabo la producción de bienes.

La utilización eficaz de los modelos de inventario dependiente exige que el director de operaciones conozca:

- El Plan Maestro de Producción;
- Las especificaciones o listas de materiales para producir el bien;
- La disponibilidad de inventario de materiales;
- Las órdenes de compra pendientes;
- Los plazos de entrega de los materiales por parte de los proveedores (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 154).

#### **2.4.5.1. Técnicas de lotificación en la gestión de la producción**

Existen técnicas de lotificación tradicionales y heurísticas y el uso de cada una de ellas está determinado según el coeficiente de variabilidad de la demanda descrito en el apartado 2.4.1.1.3.

A modo de resumen:

- Si el CV es  $\leq 0.25$ : La variación de la demanda no es significativa, por lo tanto, se debe usar técnicas tradicionales para determinar los tamaños de lotes.

En la tabla 8, se mencionan cada una de las técnicas de lotificación tradicionales de pedido de materiales al igual que su ecuación respectiva.

**Tabla 8:** *Técnicas de lotificación tradicionales*

<b>Técnicas de lotificación</b>	<b>Descripción de la técnica de lotificación</b>	<b>Ecuación</b>	<b>Dónde</b>
<b>Cantidad fija de pedido (EOQ)</b>	Regla que mantiene la misma cantidad de pedido cada vez que se expide un pedido.	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot H \cdot D}{i \cdot c}} \quad (19)$ $R = m + z \cdot \sigma \quad (20)$ $s = z \cdot \sigma \quad (21)$	<p>H: costo de preparación de orden</p> <p>D: demanda Anual en unidades</p> <p>i: tasa de interés por mantener en inventario</p> <p>c: costo unitario del SKU</p> <p>R: punto de reorden</p> <p>M: demanda promedio durante el tiempo de espera</p> <p>S: inventario de seguridad</p> <p>Z: factor de seguridad</p> <p><math>\sigma</math>: desviación estándar de la demanda</p>
<b>Cantidad periódica de pedido (POQ)</b>	Permite ordenar una cantidad diferente en cada uno de los pedidos que se expiden, pero se crea la tendencia a expedir los pedidos a intervalos de tiempo predeterminados.		
<b>Lote a lote</b>	Técnica para determinar el tamaño del lote que genera exactamente lo necesario para satisfacer lo planificado.		

**Fuente:** (Krajewski, 2008, p. 632-634),

**Elaborado por:** Edison Gómez

- Si el CV es  $> 0.25$ : La variación de la demanda es significativa, por lo tanto, se debe usar técnicas heurísticas para determinar el tamaño de lote.

Las técnicas heurísticas se describen en la tabla 9.

**Tabla 9:** *Técnicas de lotificación heurísticas*

<b>Técnicas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Silver and Meal</b>	Busca obtener el costo promedio mínimo para la orden de compra más el costo de mantener el inventario por periodo en función del número de periodos futuros que el pedido actual generará. El cálculo se detendrá cuando esta función se incremente (Sipper y Bulfin, 1998; Nahmias, 2007).
<b>Wagner y Whitin</b>	Técnica para el cálculo del tamaño del lote que supone, para llegar a una estrategia de ordenar, un horizonte de tiempo finito después del cual no hay nuevas necesidades netas.

**Fuente:** (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 171).

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### **2.4.5.2. Costos de inventarios**

Los inventarios según (Vilcarromero, 2017, p. 28), se definen como “la cantidad de existencias de un bien o recurso utilizado en una organización. Todos los medios, elementos y recursos productivos de que dispone una empresa son inventariables, es decir, pueden registrarse constantemente y físicamente en los almacenes”.

Los modelos logísticos básicos para la gestión de inventarios se derivan de la minimización del costo total. Su clasificación general depende del tipo de la demanda que tenga el artículo, la cual solo puede ser de dos tipos; determinística o probabilística, en el primer caso la demanda del artículo para un periodo futuro se conoce como exactitud, y el segundo caso cuando la demanda del artículo

para un periodo futuro no se conoce con certeza. Pero se puede asignar una distribución de probabilidad de ocurrencia (Vilcarromero, 2017, p. 28).

Actualmente las industrias ecuatorianas en el contexto de la pandemia Covid-19, deben generar políticas para la adecuada gestión de inventarios que minimicen los costos operativos a fin de ser competitivas el mercado nacional e internacional, al ofrecer productos en la calidad, cantidad y tiempo requerido por el cliente. Los costos a considerar se describen a continuación:

#### ***2.4.5.2.1. Costo del lanzamiento de pedido***

Según(Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011), este costo se incurre cuando:

Se ordena un lote de artículos y, por lo común, no depende del tamaño del lote ordenado. Este costo incluye la creación de la orden de compra, el despacho de la orden, los costos de transporte, recepción, preparación y los costos de los sistemas de registro.

#### ***2.4.5.2.2. Costo de mantenimiento de inventario***

Uno de los componentes importantes del costo de mantenimiento es el costo de capital relacionado con el inventario. Otros componentes adicionales son el almacenamiento, los seguros, los impuestos, el desperdicio y la obsolescencia. Los investigadores (Aldás, 2018, p. 77-83), mencionan que disminuir los costos de mantenimiento del producto en el almacén debe ser el objetivo de todo sistema de inventarios.

#### ***2.4.5.2.3. Costo de faltantes***

Estos costos, son muy difíciles de medir e incluyen costos de expedición y pérdidas de ingresos por las ventas que no se lograron satisfacer (Chase & Jacobs, 2014, p. 520).



## **2.4.6. Programación de pedidos**

### **2.4.6.1. Asignación de pedidos a centros de trabajo**

La importancia estratégica de la programación de acuerdo a (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 203) radica en la asignación de los pedidos a los centros de trabajo y tiene por objetivos:

- Lograr un rápido movimiento de bienes y servicios en las instalaciones;
- Una producción más rápida y flexible suponen un mejor servicio al cliente a través de una entrega más rápida;
- Adquirir con los clientes unos compromisos realistas y, en consecuencia, a una entrega fiable. El objetivo de la programación es optimizar la utilización de los recursos de forma que se cumplan los objetivos de producción.

La técnica correcta de programación depende de varias variables como son el volumen de órdenes, la naturaleza del sistema de producción, la complejidad general de los trabajos y de la importancia que se da a cada uno de los siguientes criterios:

1. Minimizar el tiempo de finalización. Este criterio se evalúa determinando el tiempo de finalización medio por trabajo.
2. Maximizar la utilización. Se evalúa determinando el porcentaje de tiempo en que se utiliza la instalación.
3. Minimizar el inventario de trabajos en curso (WIP). Se evalúa calculando el número medio de trabajos en el sistema.
4. Minimizar el tiempo de espera de los clientes. Se evalúa calculando el número medio de días de retraso (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 206).

#### 2.4.6.2. Secuenciación de trabajos

La secuenciación de trabajos busca determinar el orden en el que se deben ejecutar cada uno de los pedidos con la finalidad de aprovechar al máximo la utilización de los recursos de la empresa (disminución de tiempos ocios). La secuenciación se realiza en función de las reglas de prioridad descritas en la tabla 10.

**Tabla 10:** Reglas de prioridad para la secuenciación de órdenes de trabajo

Reglas de prioridad	Criterio
<i>First come, first served</i> ( FCFS)	El primer trabajo en llegar al centro se procesa primero.
<i>Shortest Processing Time</i> (SPT)	Los trabajos de duración más corta se realizan y terminan primero.
<i>Earliest Due Date</i> (EDD)	Se elige en primer lugar el trabajo cuya fecha de entrega sea la más temprana
<i>Longest Processing Time</i> ( LPT)	Los trabajos más largos son a menudo muy importantes y se eligen primero.

**Fuente:** (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 215)

**Elaborado por:** Edison Gómez

## 2.5. TEORÍA DE RESTRICCIONES

### 2.5.1. Teoría de las restricciones (TOC)

Conjunto de conocimientos que tratan con cualquier cosa que limite la capacidad que tiene una organización para alcanzar sus objetivos. Para identificar los cuellos de botella se hace indispensable realizar un análisis de flujo del proceso.

### 2.5.2. Análisis del flujo del proceso

Los diagramas de flujo presentan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas.

Según (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011, p. 106), el diagrama de flujo “es una herramienta fundamental para facilitar el análisis del flujo del proceso productivo”.

Basándose con lo mencionado previamente por (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011), se puede añadir que es importante en los diagramas de flujo especificar el nombre del proceso, el número de trabajadores que operan las máquinas o que realizan las operaciones manuales y la norma de rendimiento establecido, con el propósito de presentar la mayor cantidad de información acerca del proceso de producción para análisis posteriores.

### **2.5.3. Cuellos de botella**

Los cuellos de botella son restricciones que limitan la producción total del sistema productivo. Los directores de operaciones resuelven los problemas de cuellos de botella asegurándose de que la operación limitante permanezca ocupado todo el tiempo durante la jornada laboral, aumentando la capacidad del cuello de botella, desviando trabajo, cambiando el tamaño del lote, cambiando la secuencia de trabajo o aceptando la inactividad en otras estaciones de trabajo (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 224).

### **2.5.4. Técnicas para tratar el cuello de botella**

Se pueden utilizar diferentes técnicas para tratar los cuellos de botella, (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 225), menciona las siguientes:

1. Incrementar la capacidad de la restricción. Esto puede requerir una inversión de capital, o más colaboradores, y puede tardar un tiempo en implementarse.
2. Asegurarse de que se dispone de empleados bien formados y flexibles, que aseguren una operativa total y mantenimiento completo del centro de trabajo que provoca la limitación.

3. Desarrollar rutas alternativas, diferentes procedimientos de proceso o subcontratar.
4. Trasladar las inspecciones y los *tests* a una posición justo anterior al cuello de botella. Este método tiene la ventaja de rechazar cualquier posible unidad defectuosa antes de su entrada en el centro de trabajo cuello de botella.
5. Programar el rendimiento total para que se ajuste a la capacidad del cuello de botella: esto puede significar programar menos carga de trabajo en los centros de trabajo que suministran al cuello de botella (Heizer, Render, & Parra, 2008, p. 225).

En base a lo mencionado por (Heizer, Render, & Parra, 2008), se añade que la identificación del cuello de botella puede facilitarse con el desarrollo de un balance carga – capacidad, para lograr esto, es primordial contar con las normas de rendimiento por cada proceso debidamente levantadas. Identificar el cuello de botella ayuda a establecer medidas correctivas para lograr alcanzar plena correspondencia entre los eslabones productivos.

#### **2.5.5. Casos de éxitos de aplicación de la teoría de restricciones**

Existen varios casos de éxito que muestran resultados alentadores al aplicar la metodología de teoría de restricciones (TOC), a modo de ejemplo, el estudio realizado en una empresa fabricante de calzado por (Angulo & Salirrosas, 2019, p. 106), logró reducir el tiempo de las actividades de armado de calzado en un 73%, mejoró la organización del proceso en un 67.48% y la productividad del proceso productivo aumentó del 46% al 53%.

La teoría de restricciones también permite mejorar la gestión de inventarios, tal es el caso, que el estudio realizado por (García, 2020, p. 102), en la empresa Remodularsa S.A, permitió reducir en un 16.6% el sobre inventario y mejoró a su vez, el nivel de servicio.

## **CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.**

### **3.1.ANTECEDENTES DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.**

Agroservicios Andinos Camacho S.A. es una empresa florícola creada el 22 de septiembre de 1993, su nombre comercial es ALMA ROSES y se dedica a la producción y comercialización de dos familias de flores: Rosas y Flor Spray, conformadas por 33 y 41 variedades, respectivamente. La empresa tiene como representante legal al Dr. José Roberto Camacho en calidad de Gerente General.

La empresa según la CIIU se clasifica en la Actividad Económica Nivel 2; A01: Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas, cuya operación principal es el A0119.03: Cultivo de flores, incluida la producción de flores cortadas y capullos. Según la CPC, el producto que maneja la empresa corresponde a los puntos: 0152, 01520,01520.00, 01520.01. Flores y capullos cortados del tipo adecuado para ramilletes o adornos. Flores frescas cortadas y empacadas (INEC, 2012).

La empresa cuenta con 26 hectáreas de terreno de las cuales actualmente 18.5 son productoras de las distintas variedades de flores. La empresa posee certificaciones tales como *Rainforest Alliance*, *Flor Ecuador* y *BASC*, que denotan el compromiso de la florícola por la protección del medio ambiente y apego al marco legal ecuatoriano en sus actividades agregadoras de valor.

La empresa exporta sus productos al mercado estadounidense, ruso y de la Unión Europea, compartiendo la esencia del alma en cada una de sus flores (AlmaRoses, 2020).

### **3.1.1. Filosofía Organizacional**

#### **3.1.1.1.Misión**

“Generando bienestar social, económico y ambiental a nuestros colaboradores y a la comunidad superamos las expectativas del cliente y la rentabilidad de los socios al producir y exportar flotes de excelente calidad” (Alma Roses, 2020).

#### **3.1.1.2.Visión**

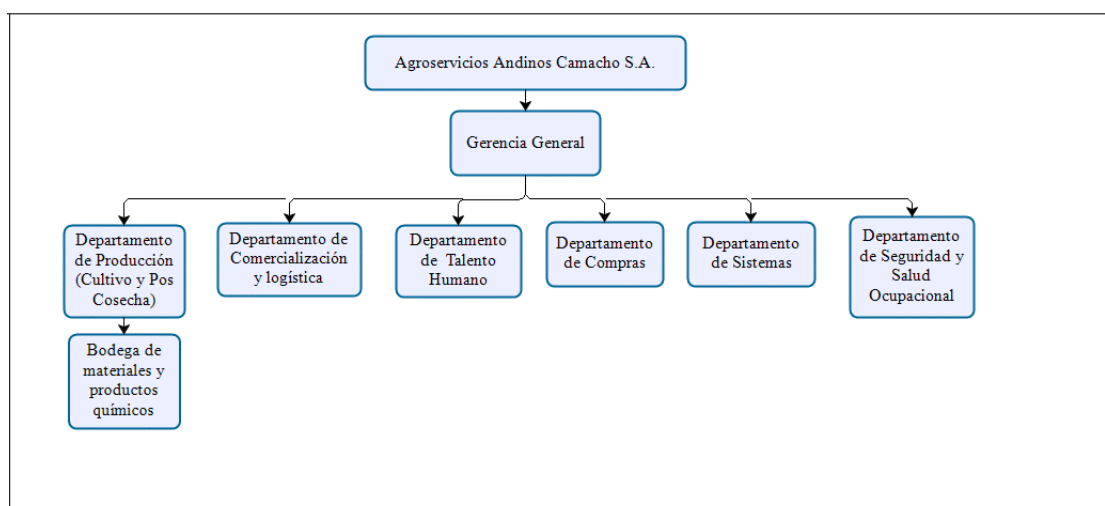
“Consolidarnos como líderes en generación de bienestar social, económico y ambiental a nuestros colaboradores y a la comunidad, garantizando excelente servicio y calidad a nuestros clientes y la rentabilidad de los socios” (Alma Roses, 2020).

#### **3.1.1.3.Política**

Velamos por la salud de los colaboradores evitando el trabajo forzado, abuso sexual, cualquier tipo de maltrato, todas las formas de discriminación y el trabajo infantil; respetando el entorno natural ofrecemos un ambiente libre de contaminación, fomentando acciones contra el soborno, la corrupción y la delincuencia (Alma Roses, 2020).

### **3.2.ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A**

En la figura 6, se muestra los departamentos que conforman la estructura organizacional de la empresa objeto de estudio y las responsabilidades que demandan cada uno de ellos se describen en las tablas 11, 12 y 13, mismas que fueron categorizadas de acuerdo al mapa de procesos descrito en el apartado 3.3



**Figura 6:** Organigrama estructural de la empresa *FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 11:** Responsabilidades del departamento estratégico de la empresa *FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

Departamento	Descripción
<b>Gerencia General</b>	<p>El Gerente General Dr. José Roberto Camacho Navas desempeña el rol más importante dentro de la empresa debido a que es el encargado de tomar decisiones en conjunto la subgerencia en pro de alcanzar los objetivos organizacionales. Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprobar la compra de insumos y químicos mediante una comisión con todos los involucrados;</li> <li>▪ Buscar de nuevos clientes;</li> <li>▪ Revisar y aprobar los presupuestos.</li> </ul>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 12:** Responsabilidades de los departamentos agregadores de valor de la empresa *FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

Departamento	Descripción
<b>Departamento de Producción (Cultivo-Pos Cosecha)</b>	<p><b>En el área de cultivo se realizan las siguientes funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de pronósticos semanales de producción;</li> <li>▪ Planificación de programas de fumigación;</li> <li>▪ Planificar el cambio de plástico en los campos;</li> <li>▪ Monitoreo plagas en el cultivo (Trips, Ácaros, etc).</li> </ul> <p><b>En el área de poscosecha se realizan las siguientes funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recepción de flor;</li> <li>▪ Clasificación de la flor en nacional y exportable;</li> <li>▪ Boncheo de la flor;</li> <li>▪ Empaque de la flor;</li> <li>▪ Despacho de flor;</li> <li>▪ Digitación de los niveles de producción.</li> </ul>
<b>Departamento de Comercialización y Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recepción de pedidos a clientes;</li> <li>▪ Cambio en los registros de los pedidos;</li> <li>▪ Búsqueda de nuevos clientes ;</li> <li>▪ Planificar los despachos de flor;</li> <li>▪ Trazabilidad de los pedidos enviados.</li> </ul>

**Elaborado por:** Edison Gómez



**Tabla 13:** Responsabilidades de los departamentos de apoyo de la empresa

*FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

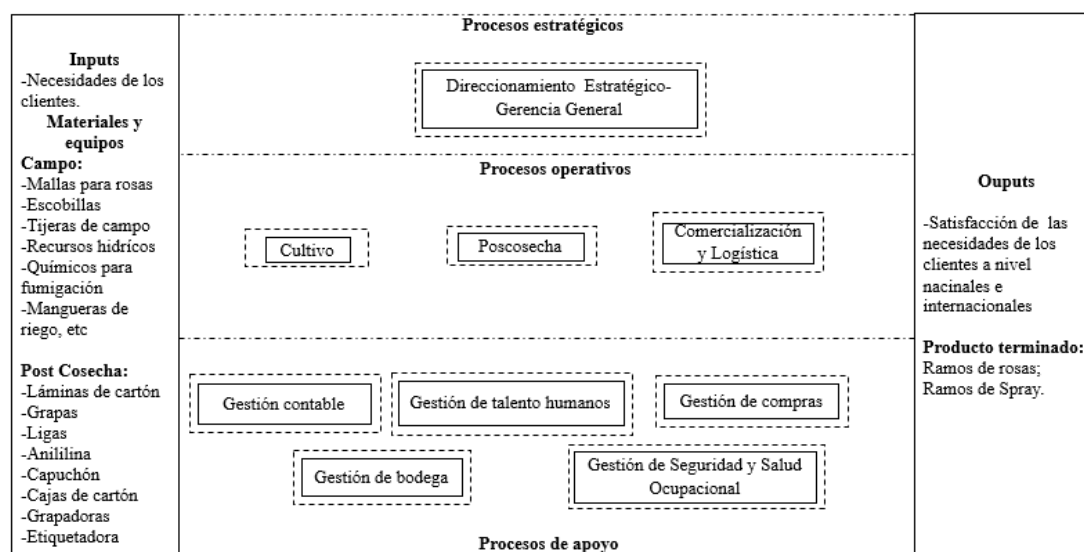
<b>Departamento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Departamento de Talento Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selección y contratación del personal;</li> <li>▪ Elaboración de nómina;</li> <li>▪ Elaboración y entrega de roles de pago al personal.</li> </ul>
<b>Departamento de Compras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de compras;</li> <li>▪ Contacto con proveedores;</li> <li>▪ Ingreso de insumos al sistema.</li> </ul>
<b>Departamento de Sistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se encarga de verificar el funcionamiento correcto de los sistemas de producción y compra de la empresa.</li> </ul>
<b>Departamento Contable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de presupuestos;</li> <li>▪ Desembolso de dinero a razón de salarios al personal;</li> <li>▪ Elaboración de proformas y facturación.</li> </ul>
<b>Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar que los colaboradores hagan buen uso del equipo de protección personal;</li> <li>▪ Realizar la evaluación de riesgos físicos, químicos, biológicos;</li> <li>▪ Crear programas de seguridad y salud ocupacional;</li> <li>▪ Elaboración de campañas de prevención de consumo de alcohol, tabaco y drogas.</li> </ul>
<b>Bodega de Materiales y Productos Químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peso y entrega de productos químicos a los interesados;</li> <li>▪ Recepción de pedidos y colocación en las perchas respectivas.</li> </ul>

**Elaborado por:** Edison Gómez

### 3.3.MAPA DE PROCESOS

En la figura 7, se muestra el mapa de procesos en la cual se observa que el proceso estratégico la desempeña la Gerencia General, los procesos operativos están conformados por cultivo, poscosecha y comercialización conjuntamente con logística.

Los procesos de apoyo los conforman la gestión contable, de recursos humanos, comercialización, compras, sistemas y la bodega.



**Figura 7:** Mapa de procesos de la empresa *FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

**Elaborado por:** Edison Gómez

### 3.4. GESTIÓN PRODUCTIVA

#### 3.4.1. Proceso productivo

El proceso productivo de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. consta de dos áreas, el área de cultivo y el área de poscosecha. En el área de cultivo se realizan procesos enfocados en el cuidado y corte de las flores, mientras que en poscosecha se realiza el procesamiento de las flores. La empresa produce y comercializa 74

variedades de flores entre las familias de rosas y flor spray, cada variedad pasa por los procesos que se describen y se muestran en los Anexos 4 y 5, respectivamente.

Adicional a las operaciones descritas en el Anexo 4, se añaden 3 transportes y 1 espera, tal y como se puede observar en el Anexo 5. En la tabla 14, se describen otros procesos adicionales.

**Tabla 14:** *Procesos adicionales del área de cultivo de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*

Proceso	Descripción
<b>Desyeme</b>	Es un proceso manual que consiste en quitar las yemas de la planta para garantizar que se desarrolle una flor que cumpla con las características para su exportación.
<b>Pinche</b>	Es un proceso mecánico-manual que consiste en cortar las ramas laterales de la planta a una altura promedio de 50 cm para que broten tallos de flor exportable.
<b>Descarificación</b>	Es un proceso mecánico-manual que se basa en remover la tierra de las plantas para facilitar la absorción de agua y nutrientes.
<b>Deshierbe</b>	Es un proceso manual que busca eliminar la hierba que rodea a la planta para facilitar su crecimiento.
<b>Barrido</b>	Es un proceso mecánico-manual que consiste en eliminar la hierba generada en el proceso de deshierbe, pinche y desyeme. En este proceso se utiliza una escoba.

**Elaborado por:** Edison Gómez

### 3.4.2. Cartera de productos

La empresa cuenta con dos familias de productos denominadas rosas y flor spray, las mismas que se encuentran conformadas por las variedades que se muestran en la tabla 15.

**Tabla 15:** Variedades por familia de productos de la empresa FLORÍCOLA

AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

Familia de producto	Código del SKU	Familia de producto	Código del SKU	Familia de producto	Código del SKU	Familia de producto	Código del SKU
Rosa	BLIZ	Rosa	PKFL	Spray	CHER	Spray	SAFI
Rosa	BRIG	Rosa	PIMO	Spray	CORE	Spray	SASE
Rosa	COOL	Rosa	PIEX	Spray	COZU	Spray	SCAR
Rosa	DEEP	Rosa	PURP	Spray	CREA	Spray	SIMI
Rosa	DEVU	Rosa	QUIC	Spray	ELBA	Spray	SNFL
Rosa	ESPE	Rosa	ROBE	Spray	EVAA	Spray	SONO
Rosa	EXPL	Rosa	SHIM	Spray	FIRE	Spray	SUMC
Rosa	FREE	Rosa	SILA	Spray	FLOR	Spray	SUNT
Rosa	GERA	Rosa	SUNI	Spray	GING	Spray	SWSA
Rosa	HIEX	Rosa	TIBE	Spray	GIRL	Spray	SWSE
Rosa	HIMA	Rosa	TITA	Spray	GOSE	Spray	VIVI
Rosa	JESS	Rosa	VEND	Spray	HOTP	Spray	WHMA
Rosa	LATN	Rosa	VINT	Spray	ILSE	Spray	WHSU
Rosa	MATI	Spray	ALEG	Spray	LOVE	Spray	YEBA
Rosa	MALI	Spray	ANDR	Spray	LYDI		
Rosa	MOND	Spray	ANTI	Spray	MAJO		
Rosa	MBLU	Spray	BABE	Spray	PRIN		
Rosa	MOON	Spray	BALI	Spray	ROMA		
Rosa	NINN	Spray	BECO	Spray	RUBI		
Rosa	ORAC	Spray	BLUP	Spray	RUNB		

**Fuente:** Empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.**Elaborado por:** Edison Gómez

### 3.4.3. Clasificación del proceso productivo

En la tabla 17, se muestra que el tipo de sistema de producción que predomina en la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. se caracteriza por ser discreta cuyo procesamiento de la flor se realiza en tiempos estimados y posee operaciones

simples al ser estas operaciones mecánico-manuales; considerando el flujo de materiales dentro del sistema de producción se considera a este, como continuo debido a que cada centro de trabajo está diseñado para realizar siempre la misma operación; si se analiza la forma de ejecución de la producción la empresa trabaja empíricamente en un sistema programado al tener un conocimiento estimado del comportamiento de la demanda, lo que permite que se acople a un sistema de producción híbrido entre *Pull* y *Push* al tener órdenes fijas que cumplir semanalmente y adicionalmente producir flor para ofrecer al mercado.

Con el objetivo de complementar la clasificación cualitativa del sistema de producción se hace el empleo de métodos cuantitativos fundamentados en el coeficiente de carga (Ccj) y de operaciones fijas (Kof)) que se muestran en la tabla 16 y Anexo 6, respectivamente.

**Tabla 16:** *Clasificación del sistema de producción en base al coeficiente de cargas (Ccj)*

Elementos	$\sum_{i=1}^n Pz * Nt_{ij}$	FPD * Np	Ccj	Tipo de sistema de producción
Corte cultivo	3574.48	3692.32	0.97	Masiva
Recepción	95.25	137.26	0.69	Gran Serie
Sumergido	103.45	137.26	0.75	Gran Serie
Clasificación Rosas	1320.71	1430.19	0.92	Masiva
Boncheo Rosas	846.79	863.17	0.98	Masiva
Corte máquina	148.32	189.00	0.78	Gran Serie
Colocación de capuchón	167.81	189.00	0.89	Masiva
Empaque	178.86	219.62	0.81	Gran Serie

**Elaborado por:** Edison Gómez

Los resultados descritos en la tabla referente a la carga de trabajo asignado en cada operación y el fondo productivo disponible se obtuvieron del balance carga-capacidad reajustado descrito en el Anexo 41, el coeficiente de carga se obtuvo aplicando la ecuación 1 y el tipo de sistema para cada operación se determinó en base a la tabla 4.

En base al coeficiente de cargas (Ccj) se clasifica al sistema de producción como Gran Serie debido a que la empresa no trabaja de forma continua durante las 3 jornadas laborales, por lo que se descarta la idea de concebir al sistema de producción como masiva. El resultado del (Kof) descrito en el Anexo 6 se descarta por considerar al sistema como mediana serie.

**Tabla 17:** Clasificación del proceso productivo de la empresa FLORÍCOLA

AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

Autor representativo de la literatura	Clasificación del sistema de producción de acuerdo al autor				Criterio de clasificación	
Mallo (s.a.)	Relación al tiempo		Relación a las operaciones		Tipo de proceso productivo	proceso
	Continuos	Discretos	Simples	Múltiples		
Domínguez Machuca (1995)	Continua	Lote	Configuración en línea	Proyecto	Flujo de materiales dentro del proceso productivo	
		Job Shop				
		A medida				
		Batch				
Urquiaga Pérez (1988)	Por ritmo	Programado		Por pedido	Forma de ejecución de la producción	
		Cantidad Fija	Frecuencia Fija			
		Contra almacén	Entrega directa			
		Híbrido				
Portuondo Pichardo (1983)	Unitaria	Seriada		Masiva	En base al: Coeficiente de carga (CCf)	
Taboada Rodríguez (1987)						
Woithe (1986)		Pequeña serie	Mediana serie			Gran serie

**Elaborado por:** Edison Gómez

### **3.5. ESTUDIO DE TIEMPOS**

Se desarrolló el estudio de tiempos en cada uno de los centros de trabajo de las líneas de procesamiento de flores spray y rosas con el objetivo de determinar el gasto de tiempo y obtener una referencia que permita realizar el balance carga-capacidad y la programación de los pedidos en los centros de trabajo.

#### **3.5.1. Tiempos estándar en el área de poscosecha**

El procesamiento de las observaciones se realizó con ayuda del software *MedTrab* y los resultados se encuentran descritos en la tabla 18. El tiempo estándar del colaborador con rendimiento promedio en las operaciones de clasificación y boncheo de la línea de procesamiento de rosas son 2.33 min/malla y 2.38 min/bonche, respectivamente, mientras que en la línea de procesamiento de flores spray es de 2.79 min/malla en la operación de clasificación y 0.58 min/bonche en la de boncheo.

El informe técnico del tiempo estándar de la operación de recepción de flor se encuentra en el Anexo 7, sumergido en el Anexo 8, clasificación de rosas en el Anexo 9, boncheo de rosas en el Anexo 10, clasificación de flor spray en el Anexo 11, boncheo de flor spray en el Anexo 12, corte de flor en pos cosecha en el Anexo 13, colocación de capuchón en el Anexo 14, y empaque en el Anexo 15.

**Tabla 18:** *Tiempos estándar por operación en el área de poscosecha*

<b>Línea de procesamiento</b>	<b>Operación</b>	<b>Tiempo Estándar (Segundos)</b>	<b>Tiempo Estándar (Minutos/Bonche)</b>
<b>Rosas</b>	Recepción	45.25	0.75
<b>Rosas</b>	Sumergido	4.57	0.08
<b>Rosas</b>	Clasificación		
<b>Rosas</b>	Colaborador AH	136.88	2.28
<b>Rosas</b>	Colaborador PA	156.71	2.61
<b>Rosas</b>	Colaborador PM	142.39	2.37
<b>Rosas</b>	Colaborador YE	128.49	2.14
<b>Rosas</b>	<b>Colaborador ZC</b>	<b>140.01</b>	<b>2.33</b>
<b>Rosas</b>	Boncheo		
<b>Rosas</b>	<b>Colaborador BG</b>	<b>142.72</b>	<b>2.38</b>
<b>Rosas</b>	Colaborador MJ	136.78	2.28
<b>Rosas</b>	Colaborador MR	197.32	3.29
<b>Rosas</b>	Colaborador SJ	185.22	3.09
<b>Rosas</b>	Colaborador ZP	169.13	2.82
<b>Rosas</b>	Corte	14.38	0.24
<b>Rosas</b>	Colocación de capuchón	17.66	0.29
<b>Rosas</b>	Empaque	241.17	4.02
<b>Spray</b>	Clasificación		
<b>Spray</b>	Colaborador AS	187.17	3.12
<b>Spray</b>	Colaborador OT	175.12	2.92
<b>Spray</b>	<b>Colaborador PG</b>	<b>167.54</b>	<b>2.79</b>
<b>Spray</b>	Boncheo		
<b>Spray</b>	<b>Colaborador PT</b>	<b>34.99</b>	<b>0.58</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

### **3.5.2. Aprovechamiento de la jornada laboral en el área de poscosecha**

Con el propósito de determinar la capacidad efectiva de la organización se realizó el estudio del aprovechamiento de la jornada laboral en las operaciones de clasificación y boncheo de las líneas de procesamiento de rosas y flor spray, obteniendo los resultados presentados en la tabla 19. Los porcentajes determinados afectan el fondo productivo disponible por día en la planificación de la producción en una primera instancia.



**Tabla 19:** Estudio del aprovechamiento de la jornada laboral

Elementos de la jornada laboral	% AJL- Clasificación Spray	% AJL- Boncheo Spray	% AJL- Clasificación Rosas	% AJL- Boncheo Rosas
Tiempo operativo (TO)	86.23%	76.54%	97.29%	82.42%
Tiempo de interrupciones por problemas técnico-organizativas (TITO)	4.96%	15.46%	0.42%	6.99%
Tiempo Servicio (TS)	3.42%	4.83%	1.63%	5.62%
Tiempo de interrupciones por otras causas (TIOC)	5.41%	3.18%	0.65%	4.98%

**Elaborado por:** Edison Gómez

### **3.6.GESTIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **3.6.1. Capacidad de producción de la empresa**

La capacidad de producción de la empresa está determinada por las 1'200,000.00 plantas productoras con las que dispone en la nueva normalidad tras la pandemia mundial de la covid-19.

#### **3.6.2. Capacidad de procesamiento de flores de la empresa**

La capacidad de producción de la empresa se determinó considerando las siguientes variables:

Operación fundamental: La operación de boncheo tanto en la línea de procesamiento de rosas y flor spray se considera fundamental debido a que en esta se utiliza los materiales característicos en la obtención del producto acabado.

Número de colaboradores: El proceso de boncheo al ser una operación mecánico-manual depende fundamentalmente de la cantidad de personal y estas son de 6 personas para el área de rosas y 1 persona para el área de flor spray.

Jornada laboral efectiva de boncheo: La jornada laboral efectiva es de 7 horas diarias, considerando que generalmente existe un proceso de servicio de 30 minutos hasta que exista la flor suficiente en las liras para comenzar el proceso de boncheo.

Aprovechamiento de la jornada laboral actual: En el estudio de tiempos para medir el aprovechamiento de la jornada laboral radica la eficacia de la determinación de la capacidad de procesamiento de flor real de la empresa. Los porcentajes de aprovechamiento de la jornada laboral se describen en el apartado 3.5.2.

La capacidad de procesamiento de flor actual de la empresa FLORICOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO considerando las condiciones antes mencionadas se describen en el Anexo 16 y corresponden a 2'978,834 tallos de flor, de los cuales 2'338,905.00 corresponden a rosas y 639,929.00 a flor spray.

La capacidad de procesamiento de flor haciendo uso de los 20 centros de trabajo con los que dispone la empresa para boncheo en rosas y 4 para boncheo en spray corresponden a 9'561,827.00 tallos y 2'828,896.00 tallos, respectivamente, dando un total de 12'390,723.00 tallos y por tanto, se concluye que la empresa actualmente está haciendo uso del 24% de su capacidad instalada.

### **3.7.ANÁLISIS DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICO-ORGANIZATIVAS**

#### **3.7.1. Flexibilidad**

El talento humano que forma parte del proceso productivo de la florícola presenta una flexibilidad del 70.27%, lo que indica que gracias al nivel de organización y habilidades de los colaboradores la empresa puede adaptarse de buena manera a cualquier condición que se genere por el entorno, sin incurrir en el desembolso de altos costos para reestructurar el proceso productivo. Los datos que se usaron para determinar este indicador se presenta en la tabla 20,

en la que se detalla cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo y la cantidad de colaboradores que pueden ocupar dicho cargo.

**Tabla 20:** *Requerimientos para el cálculo de la flexibilidad del talento humano*

<b>Operación</b>	<b>Cantidad de colaboradores que pueden ocupar el cargo</b>
Corte cultivo	27
Recepción	1
Inmersión	3
Clasificación Rosas	8
Clasificación Spray	6
Boncheo Rosas	8
Boncheo Spray	4
Tinturado	2
Corte pos cosecha	5
Colocación de capuchón	5
Empaque	3

**Elaborado por:** Edison Gómez

El cálculo es el siguiente:

$$F_{FT} = \frac{\left(1 - \frac{1}{27}\right) + \left(1 - \frac{1}{1}\right) + \left(\left(1 - \frac{1}{3}\right) * 2\right) + \left(\left(1 - \frac{1}{8}\right) * 2\right) + \left(1 - \frac{1}{6}\right) + \left(1 - \frac{1}{4}\right) + \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \left(\left(1 - \frac{1}{5}\right) * 2\right)}{11}$$

$$F_{FT} = 70.27\%$$

### 3.7.2. Nivel de servicio

El nivel de servicio o fiabilidad se determinó en base al Anexo 17, en la que se detallan los 71 pedidos registrados durante la semana 25 del 2020 y la cantidad de pedidos que se entregaron conformes (63 pedidos), así como aquellos en los que se canceló la orden por falta

de producto (8 pedidos), dando como resultado el 78.73%, es decir, ese es el porcentaje de pedidos promedio que la empresa entrega semanalmente en la cantidad, calidad, surtido y tiempo acordado con los clientes.

El cálculo es el siguiente:

$$NS = \frac{\text{Cant. pedidos entregados conformes}}{\text{Cantidad total de pedidos}} * \left(1 - \frac{\text{Cant. pedidos con reclamo o no entregados}}{\text{Cantidad de pedidos}}\right)$$

$$Ns = \frac{63}{71} * \left(1 - \frac{8}{71}\right) = 78.73\%$$

### **3.8.PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

#### **3.8.1. Proporcionalidad de la producción**

Este principio se determinó en el Anexo 30, en el que se detalla el balance carga-capacidad para el horizonte de planificación de 5 meses. El coeficiente de proporcionalidad entre todos los eslabones de la cadena productiva es del 77%, el cual no es óptimo porque se evidencia que existen centros de trabajo que no están siendo aprovechados eficientemente.

### **3.9.SISTEMA ACTUAL DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

El proceso de planificación de la producción parte del desarrollo de pronósticos, mismos que son enviados a Gerencia General y Comercialización para su valoración, aprobación y uso. En base a reuniones quincenales entre la Gerencia General, departamento de compras y poscosecha se aprueba la adquisición de los materiales necesarios para el procesamiento de flores, dicha cantidad de insumos no se determina técnicamente mediante un MRP. La recepción de los pedidos es responsabilidad del encargado de la bodega previa autorización del departamento de compras.

## **CAPÍTULO IV. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL**

### **APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES**

#### **4.1.INTRODUCCIÓN**

El proceso de planificación está liderada por la Gerencia General e implica la participación de los departamentos de producción-cultivo, poscosecha, comercialización y compras.

En la figura 8, se muestra el proceso de planificación de la producción propuesta, el cual parte del desarrollo de pronósticos fiables como *input* para la construcción del Plan Agregado en el área de cultivo, dicho plan necesita ser aprobado por la Gerencia de General de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A., a fin de elaborar el Plan Maestro de Producción (MPS) considerando los productos más rentables (SKU'S A) determinados a partir de la Clasificación ABC. El MPS debe basarse en la condición de mantener un stock de seguridad por cada SKU que permita ofrecer un nivel de servicio óptimo a los clientes, en caso de no cumplirlo es necesario realizar un reajuste en el plan Agregado.

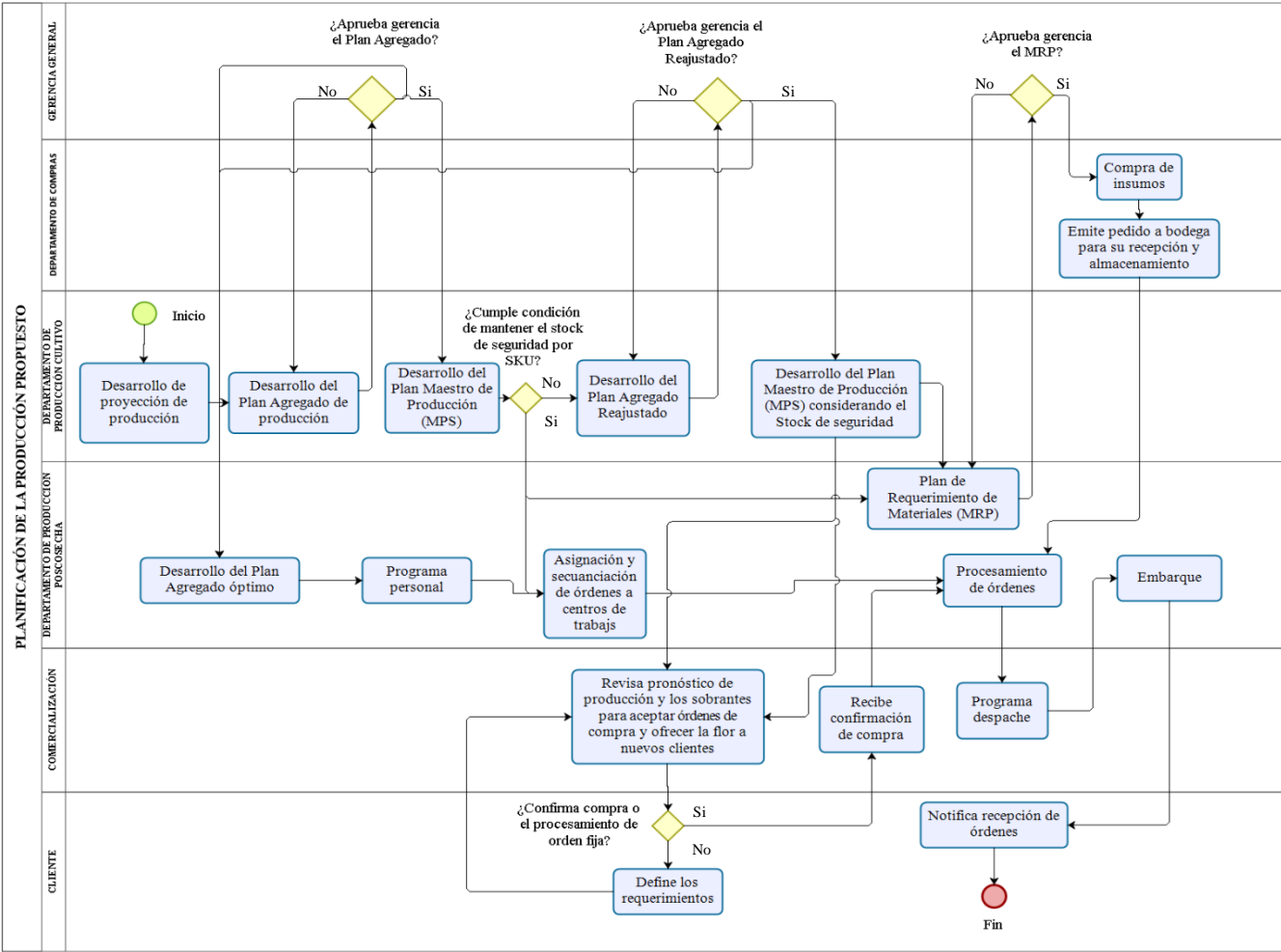
A partir del Plan Agregado de producción reajustado en el área de cultivo se realiza el de poscosecha, el nuevo MPS y en base a este último, se desarrolla el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) mismo que al ser aprobado por Gerencia General se emite las requisiciones al departamento de compras para su adquisición. La recepción y almacenamiento de las órdenes de compra es realizado por el responsable de bodega previa recepción de las requisiciones de pedido enviadas por el departamento de compras.

Considerando el MRP, MPS, la programación de personal en el área de poscosecha desarrollado a partir del Plan Agregado respectivo y los pedidos generados en comercialización, se realiza la asignación y secuenciación de las órdenes a los centros de trabajo (CT), de tal manera que se aproveche eficientemente los recursos disponibles.

El departamento de comercialización programa el despacho de los pedidos y los empacadores los embarcan a los camiones. El resto de procesos descritos en la figura 8, corresponden a comercialización.

El proyecto se complementa con el desarrollo de una herramienta para el control de la producción enfocado en la operación de boncheo por ser el cuello de botella, reorganización de los CT en la línea de procesamiento de Spray y propuesta de almacenamiento de los bonches de flores en los cuartos fríos de acuerdo con la clasificación ABC.

**Figura 8:** Planificación de la producción propuesta para la empresa *FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.*



**Elaborado por:** Edison Gómez

## 4.2.PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

### 4.2.1. Cálculo de las necesidades de producto

#### 4.2.1.1.Recolección de la base de datos

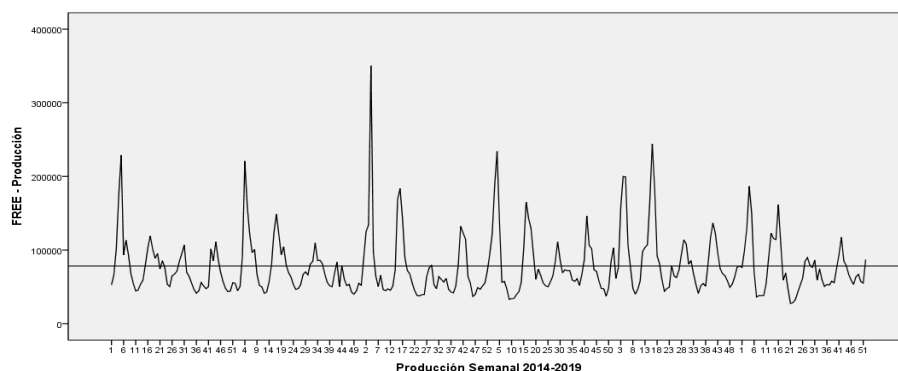
Se realizó la recolección y consolidación de la base de datos de producción de la empresa florícola desde la semana 1 del 2014 a la 52 del 2019, dando un consolidando de 312 observaciones por cada uno de los 74 tipos de SKU's o variedades de flores agrupadas en dos familias de productos conocidas como spray y rosas.

Las familias de flores spray y rosas están conformadas por 41 y 33 tipos de SKU'S, respectivamente.

#### 4.2.1.2.Revisión de patrones de datos de la serie de tiempo por cada SKU

A continuación se presenta el procedimiento que se siguió para analizar los patrones de datos de los 74 SKU's o variedades de flores que la empresa produce y comercializa. A modo de ejemplo, se centrará el análisis en el SKU con código FREE por considerarse el más rentable.

La serie de tiempo de la figura 9, muestra la producción en semanas del SKU FREE desde la semana 1 del 2014 a la 52 del 2019.



**Figura 9:** *Gráfico de producción desde la semana 1 del 2014 a la 52 del 2019 del SKU  
FREE*

**Fuente:** IBM SPSS



En un primer análisis, se puede observar que los datos no son aleatorios, existe presencia de una tendencia leve, y una estacionalidad cada 13 semanas, para corroborar lo dicho anteriormente se procede a realizar el análisis de autocorrelaciones mediante pruebas de hipótesis con ayuda del software IBM SPSS.

#### *4.2.1.2.1. Análisis de aleatoriedad*

El número de autocorrelaciones que se va a generar con el software SPSS basándose en las 312 semanas de producción que se tiene por cada SKU, es 173. En las tablas 21 y 22, se muestra la metodología que se empleó y que permitió concluir que el coeficiente de autocorrelación para el periodo de retraso 173 es significativo, por tanto, los datos de producción del SKU FREE **no son aleatorios** y se procede a analizar la tendencia y estacionalidad en los siguientes apartados.

**Tabla 21:** Definición de variables del SKU FREE para el análisis de aleatoriedad

ANÁLISIS DE PATRONES DE DATOS			
PATRÓN	Aleatoriedad	SKU	FREE
Parámetros para prueba estadística	Variables	Descripción	Valor / Representación
	$H_0$	Hipótesis nula	Verdadera / Falsa
	$H_1$	Hipótesis alternativa	Verdadera / Falsa
	IC	Intervalo de confianza (95%)	$t < -t(\alpha/2; n-1)$ ; $t > t(\alpha/2)$
		Límites superior e inferior	Límites = INV.T.2C(1-0,95;311)
	N	Número de observaciones	312
	$v = n-1$	Grados de libertad	311
	$\alpha/2$	Nivel de significancia (dos colas) o error tipo I.	0.025
	Estadístico de prueba	$t_a$	$t_a = r1/ SE(R1)$
	$r_{173}$	Coeficiente de autocorrelación para el retraso 173.	-0.165
	SE (R173)	Desviación del error para la autocorrelación 173.	0.038
	$V_p$	Es el nivel (de significancia) más bajo en el que el valor observado del estadístico de prueba es significativo.	$V_p = ( t  > t_a) = 2 P(t < -t_a)$

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 22:** *Análisis de aleatoriedad en la serie de tiempo del SKU FREE*

Desarrollo del análisis	Variables	Descripción	Valor / Representación
<b>Establecer hipótesis</b>	$H_0$	Los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso no son significativas.	$H_0: r_{k=1;173} = 0$
	$H_1$	Los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso son significativos.	$H_1: r_{k=1;173} \neq 0$
<b>Definir la región crítica</b>	IC	Valores superior e inferior de aceptación de la hipótesis nula.	$IC = t < -t(\alpha/2; n-1) ; t > t(\alpha/2)$
	Límites	El intervalo de confianza comprende entre -1.968 y 1.968.	$=INV.T(1-0.975, 311) = -1.968$
<b>Determinar el estadístico</b>	$t_a$	El estadístico de prueba t se calcula como el cociente entre el coeficiente de autocorrelación para el retraso 52 y la desviación del error de ese mismo periodo de retraso.	$t_a = r_{173} / (SE(R_{173}))$ $t_a = -0.165 / 0.038$ $t_a = -4.34$
<b>Análisis preliminar</b>	$t_a \in IC = (-t(\alpha/2; n-1) < t_a < t(\alpha/2; n-1))$	Como $t = -4.34$ está fuera del intervalo de confianza $IC = (-1.986 < t < 1.986)$ se rechaza la hipótesis y se concluye que los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso son significativas.	$t_a = -4.34 \notin IC = (-1.986 < t < 1.986)$
<b>Valor p</b>	$V_p = ( t  > t_a) = 2 P(t < -t_a)$	El $V_p$ se determina en excel usando la expresión $2 * DISTR.T.CD(-4.34, 311)$ .	$V_p = ( t  > 4.34) = 2 P(t < -4.34) = 1.929 \times 10^{-5}$
<b>Conclusión</b>	Como $1.929 \times 10^{-5} < 0.05$ se cumple la región crítica, se rechaza $H_0$ por lo que se confirma el análisis preliminar y se concluye que los coeficientes de autocorrelación son significativos por tanto los datos de producción del SKU FREE <b>no son aleatorios</b> .		

**Elaborado por:** Edison Gómez

En el Anexo 18, se muestra los resultados obtenidos del análisis de aleatoriedad para los 73 SKU'S restantes.

#### *4.2.1.2.2. Análisis de tendencia*

En la tabla 23, se muestra la metodología que se empleó y que permitió concluir que el coeficiente de autocorrelación para el periodo de retraso 173 es significativo por tanto los datos de producción del SKU FREE **presentan tendencia** y se procede a analizar la estacionalidad. En el Anexo 19, se muestra los resultados obtenidos del análisis de tendencia para los SKU'S restantes.

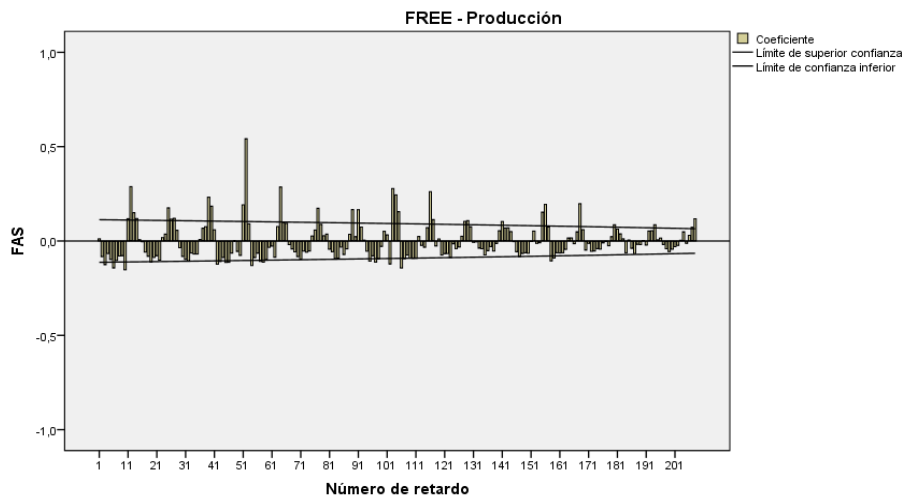
**Tabla 23:** *Análisis de tendencia en la serie de tiempo del SKU FREE*

ANÁLISIS DE PATRONES DE DATOS			
PATRÓN	Tendencia	SKU	FREE
Se usa la tabla de autocorrelaciones con la primera diferenciación			
Parámetros para prueba estadística	Variables	Descripción	Valor / Representación
	$H_0$	Hipótesis nula	Verdadera / Falsa
	$H_1$	Hipótesis alternativa	Verdadera / Falsa
	m	Grados de libertad	173
	$\alpha$	Nivel de significancia o error tipo I	0.05
	Estadístico de prueba	$\chi^2_a$	204.69
	Q173	Valor Box-Ljung para el retraso 173	805.36
Desarrollo del análisis	Variables	Descripción	Valor / Representación
Establecer hipótesis	$H_0$	Los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso no son significativas.	$H_0: r_{k=1;173} = 0$
	$H_1$	Los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso son significativos.	$H_1: r_{k=1;173} \neq 0$
Determinar el estadístico	$\chi^2_a$	El estadístico de prueba $\chi^2_a$ , se calcula usando la siguiente expresión INV.CHICUAD (Nivel de significancia, grados de libertad) en excel.	$\chi^2_a =$ INV.CHICUAD (Nivel de significancia, grados de libertad) $\chi^2_a =$ INV.CHICUAD (0.95, 173) $\chi^2_a = 204.69$
Análisis	$Q > \chi^2$	Como $Q = 805.36$ es mayor a $\chi^2_a = 204.69$ , se rechaza la hipótesis nula por lo que se puede concluir que los coeficientes de autocorrelación para los 173 periodos de retraso como grupo son significativas, por lo tanto hay <b>tendencia</b> .	$Q = 805.36 > \chi^2_a = 204.69$

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 4.2.1.2.3. Análisis de estacionalidad

El análisis de estacionalidad parte de obtener los coeficientes de autocorrelación usando la primera diferenciación de la base de datos mediante el software IBM SPSS. El resumen de los resultados y grafico se muestran en el Anexo 20 y figura 10, respectivamente.



**Figura 10:** *Gráfico de autocorrelaciones con la primera diferenciación en el SKU FREE*

**Fuente:** Software IBM SPSS

En las tablas 24 y 25, los coeficientes de autocorrelación para los periodos 13 y 26 se encuentran fuera del intervalo de confianza, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los coeficientes para dichos periodos son significativos, por lo tanto, la estacionalidad se presenta cada 13 semanas en la serie de tiempo del SKU FREE.

**Tabla 24:** *Análisis de estacionalidad para el coeficiente de autocorrelación del periodo de retraso 13 en el SKU FREE*

ANÁLISIS DE PATRONES DE DATOS			
PATRÓN	Estacionalidad	SKU	FREE
Parámetros para prueba estadística	Variables	Descripción	Valor / Representación
	H <sub>0</sub>	Hipótesis nula	Verdadera / Falsa
	H <sub>1</sub>	Hipótesis alternativa	Verdadera / Falsa
	IC	Intervalo de confianza (95%)	IC = $0 \pm t(\alpha/2; n-1) * (SE \ Y_{13})$
	n	Número de observaciones	312
	v = n-1	Grados de libertad	311
	ta/2	Nivel de significancia (dos colas) o error tipo I	0.025
	r13	Coeficiente de autocorrelación para el retraso 13	0.150
	SE (R13)	Desviación del error para la autocorrelación 13	0.055
Desarrollo del análisis	Variables	Descripción	Valor / Representación
Establecer hipótesis	H <sub>0</sub>	Los coeficientes de autocorrelación para los 13 periodos de retraso no son significativas.	H <sub>0</sub> : r k=1;13 = 0
	H <sub>1</sub>	Los coeficientes de autocorrelación para los 13 periodos de retraso son significativos.	H <sub>1</sub> : r k=1;13 ≠ 0
Definir la región crítica	IC	Valores superior e inferior en el que se acepta la hipótesis nula.	IC = $0 \pm t(\alpha/2; n-1) * (SE \ Y_{13})$
	Límites	El intervalo de confianza comprende entre -0.108 y 0.108.	IC=INV.T(0.975,311)*0.055= ±0.108
Análisis preliminar	r13 ∈ IC= (- t (α/2;n-1)*SE (R13) < ta < t (α/2;n-1)*SE (R13))	Como r13=0.150 está fuera del intervalo de confianza IC= (-0.108 < t < 0.108) se rechaza la hipótesis nula por lo que se puede concluir que los coeficientes de autocorrelación para los 13 periodos de retraso son significativas, por lo tanto, la estacionalidad se presenta cada 13 semanas en la serie de tiempo del SKU FREE.	r13=0.150 ∉ IC= (-0.108 < t < 0.108)

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 25:** *Análisis de estacionalidad para el coeficiente de autocorrelación del periodo de retraso 26 en el SKU FREE*

ANÁLISIS DE PATRONES DE DATOS			
PATRÓN	Estacionalidad	SKU	FREE
Parámetros para prueba estadística	Variables	Descripción	Valor / Representación
	H <sub>0</sub>	Hipótesis nula	Verdadera / Falsa
	H <sub>1</sub>	Hipótesis alternativa	Verdadera / Falsa
	IC	Intervalo de confianza (95%)	IC = $0 \pm t(\alpha/2; n-1) * (SE \text{ } Y_{26})$
	N	Número de observaciones	312
	v = n-1	Grados de libertad	311
	$\alpha/2$	Nivel de significancia (dos colas) o error tipo I	0.025
	r <sub>26</sub>	Coeficiente de autocorrelación para el retraso 26	0.116
	SE (R <sub>26</sub> )	Desviación del error para la autocorrelación 26	0.054
Desarrollo del análisis	Variables	Descripción	Valor / Representación
Establecer hipótesis	H <sub>0</sub>	Los coeficientes de autocorrelación para los 13 periodos de retraso no son significativas.	H <sub>0</sub> : r <sub>k=1;26</sub> = 0
	H <sub>1</sub>	Los coeficientes de autocorrelación para los 13 periodos de retraso son significativos.	H <sub>1</sub> : r <sub>k=1;26</sub> ≠ 0
Definir la región crítica	IC	Valores superior e inferior en el que se acepta la hipótesis nula.	IC = $0 \pm t(\alpha/2; n-1) * (SE \text{ } Y_{26})$
	Límites	El intervalo de confianza comprende entre -0.106 y 0.106.	IC=INV.T(0.975,311)*0.054= ±0.106
Análisis preliminar	r <sub>26</sub> ∈ IC= (- t (α/2;n-1)*SE (R <sub>26</sub> ) < ta < t (α/2;n-1)*SE (R <sub>26</sub> ))	Como r <sub>13</sub> =0.116 está fuera del intervalo de confianza IC= (-0.106 < t < 0.106) se rechaza la hipótesis nula por lo que se puede concluir que los coeficientes de autocorrelación para los 26 periodos de retraso son significativas, por lo tanto, la estacionalidad se presenta cada 13 semanas en la serie de tiempo del SKU FREE.	r <sub>26</sub> =0.116 ∉ IC= (-0.106 < t < 0.106)

**Elaborado por:** Edison Gómez



#### **4.2.1.3.Pronóstico de producción para el 2020**

La pandemia mundial del COVID-19 cuyo primer caso se registró el 29 de febrero del 2020 en el Ecuador determinó el inicio de un gran golpe para la economía productora del país y en general para las empresas de los distintos sectores de la producción; es así, que la Directora Gerente y presidenta en funciones, del Fondo Monetario Internacional (FMI) aseveró lo siguiente: “la pandemia del Covid-19 ha tenido un impacto devastador en Ecuador, junto con la reducción de los precios del petróleo y una fuerte caída en la demanda de exportaciones del país (Georgieva, 2020).

El sector floricultor ha tenido una caída del 60% de sus ventas, por el cierre de mercados europeos y asiáticos a causa del coronavirus (Covid-19), informó este 13 de marzo de 2020, Alejandro Martínez, presidente ejecutivo de La Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador (Angulo, 2020).

Las consecuencias de la afirmación antes descrita se vio reflejada en el sector floricultor, debido a que la mayoría de variedades de flores se desperdiciaron a consecuencia de factores climáticos, falta de personal necesario para realizar el cuidado de las flores y disminución de pedidos por cierre del mercado europeo. Basándose en lo expuesto previamente, la Gerencia General junto con el área técnica de la empresa tomó la decisión de disminuir las plantas productoras en un 25%, por lo que no se puede obtener un pronóstico de producción fiable en base a datos históricos.

Por lo expuesto anterior, se realizó el pronóstico de producción usando el método de previsión ajustado, en el que en base a los juicios de los expertos (Gerente Técnico, Supervisores) se estableció la proyección para los meses de agosto a diciembre del 2020. El pronóstico resultante mensual considerando la cantidad de plantas productoras existentes, productividad de las mismas, análisis en campo del nivel de producción,

actividades de pinche realizadas hasta el mes de junio y demás planificadas; se presenta en el Anexo 22 y la semanal para los meses de agosto y septiembre se muestra en el Anexo 23.

#### 4.2.1.4. Análisis de fiabilidad del pronóstico mediante el coeficiente Alfa de Cronbach

Con el objetivo de validar la proyección realizada por la Gerencia Técnica, se calculó el Alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad de los datos mediante el Software IBM SPSS, dando como resultado un valor de 88.2%, el mismo indica que la fiabilidad del pronóstico es buena según la escala de valoración de George y Mallery (Frías, 2019, p. 7).

En la tabla 26, se muestra que la cantidad de datos válidos para la obtención del Alfa de Cronbach son 27 por cada SKU, mientras que 4 fueron excluidos, esto se debe a que de los SKU'S FLOR, ORAC y TITA la proyección de producción para las 4 semanas del mes de junio son de cero porque se pincharon esas variedades y se espera que comiencen la producción en el mes de septiembre.

**Tabla 26:** *Resumen del procesamiento de datos para la fiabilidad del pronóstico*

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
<b>Casos</b>	Válido	27	87,1
	Excluido <sup>a</sup>	4	12,9
	Total	31	100,0
<b>a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.</b>			

**Fuente:** Software IBM SPSS

En la tabla 27, se muestran los resultados del coeficiente de fiabilidad para las proyecciones realizadas.

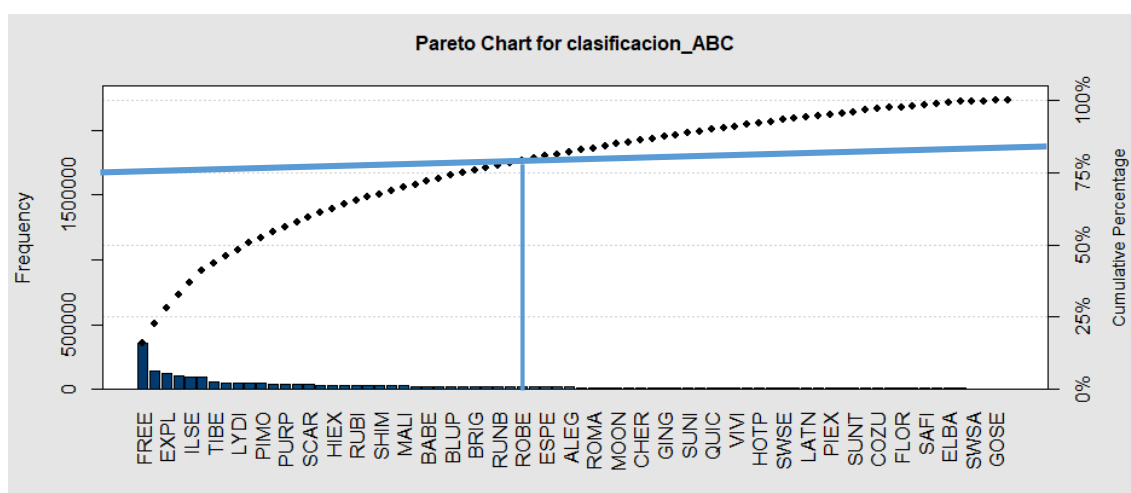
**Tabla 27:** Estadísticos de fiabilidad del pronóstico de producción para Junio-Diciembre del 2020

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,882	0,993	74

**Fuente:** Software IBM SPSS

#### 4.2.2. Clasificación ABC de los SKU'S de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

Mediante la clasificación ABC realizado con ayuda del software R Studio se identificó los productos más rentables que representan el 80% de los ingresos anuales para la empresa, los cuales se pueden observar en la figura 11.



**Figura 11:** Clasificación ABC de los SKU'S que ofrece la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

**Fuente:** R Studio

Los productos más rentables se encuentran descritos en la tabla 28, y corresponden a 34 variedades de flores conocidos como SKU'S tipo A.

**Tabla 28:** *SKU'S más rentables para la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS*

*ANDINOS CAMACHO S.A.*

SKU's	% Acumulado de ingresos	SKU's	% Acumulado de ingresos	SKU's	% Acumulado de ingresos	SKU's	% Acumulado de ingresos
FREE	16.13%	MAJO	50.51%	RUBI	65.23%	BECO	74.97%
VEND	22.49%	PIMO	52.57%	PRIN	66.43%	BRIG	75.90%
EXPL	27.96%	SNFL	54.40%	SHIM	67.58%	PKFL	76.81%
MOND	32.80%	PURP	56.23%	COOL	68.72%	RUNB	77.65%
ILSE	37.06%	DEVU	57.97%	MALI	69.85%	ORAC	78.45%
LOVE	41.23%	SCAR	59.63%	YEBA	70.94%	ROBE	79.21%
TIBE	43.67%	BLIZ	61.16%	BABE	71.97%	HIMA	79.96%
WHMA	46.01%	HIEX	62.62%	JESS	72.98%		
LYDI	48.26%	GERA	63.93%	BLUP	73.98%		

**Elaborado por:** Edison Gómez

A partir de la figura 11, se determina que los productos tipo B y C corresponden a 24 y 16 SKU's, respectivamente.

Los SKU's tipo A al considerarse productos muy rentables para la empresa es indispensable que estén ubicados estratégicamente en los cuartos fríos a fin de evitar desplazamientos innecesarios y con ello pérdidas de tiempo en la localización de las variedades de flores que se necesitan empacar de acuerdo a los requerimientos de los clientes, es por esta razón, que en el Anexo 23, se propone el almacenamiento de los bonches de flores de acuerdo a la clasificación ABC.

En la tabla 29, se describen los tipos de SKU's que se deberán ubicar por cada sección y bloque.

**Tabla 29:** *Tabla de asignación de los SKU's en los cuartos fríos para almacenamiento*

Sección A-1	Sección A-2	Sección B-C					
		Bloque A	Bloque B	Bloque C	Bloque D	Bloque E	Bloque F-K
FREE	LYDI	HIEX	SHIM	BABE	BRIG	ORAC	SKU B
VEND	MAJO	GERA	COOL	JESS	PKFL	ROBE	SKU C
EXPL	PIMO	RUBI	MALI	BLUP	RUNB	HIMA	
MOND	SNFL	PRIN	YEBA	BECO	ORAC		
ILSE	PURP						
LOVE	DEVU						
TIBE	SCAR						
WHMA	BLIZ						

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### **4.2.3. Horizonte del Plan Agregado**

El plan agregado de producción se desarrolló para el periodo agosto-diciembre del presente año enfocándose en las operaciones de corte, clasificación y boncheo por ser operaciones claves en el proceso productivo.

#### **4.2.4. Desarrollo del Plan Agregado de producción en el área de cultivo**

La mejor estrategia de Plan Agregado resulta de mantener constante la nómina de personal actual y subcontratar colaboradores en el caso que el nivel de producción supere la capacidad de corte de la empresa, esto genera un costo operativo total de USD 61,350.77.00 y USD 27,398.00 dólares para las familias de SKU's rosas y spray, respectivamente. La técnica antes mencionada representa un ahorro de USD 4,351.77 y USD 372.96 dólares en relación con la técnica de uso de horas extras.

La cantidad de colaboradores que la empresa debe subcontratar para los meses de agosto a diciembre son 8, 25, 5, 11 y 11, respectivamente. Los planes agregados se encuentran detallados en los Anexos 24 y 25, y los *inputs* considerados fueron los siguientes:

- **Inventario inicial:** El valor se considera de cero porque el producto al ser perecible (vida útil 1 semana), hace que las cantidades de flor pronosticadas para cada mes se corten independientemente de la cantidad de flor en inventario debido a que los factores climáticos hace que la flor pierda las características de calidad para ser exportadas.
- **Pronóstico de producción:** se calculó en el epígrafe 4.2.1.3.
- **Días hábiles por mes:** se determina considerando los días laborables por mes siendo estos de 21, 22, 22,21 y 23 para los meses de agosto a diciembre, respectivamente.
- **Horas de producción disponibles:** se obtiene de multiplicar el número de días laborables por mes, cantidad de mano de obra y horas efectivas por día. La jornada laboral efectiva para el proceso de corte es de 7 horas diarias y la hora restante se destina a otras actividades de campo como son: colocación de capuchón, limpieza de camas, pinchado, entre otros.
- **Tallos a cortar en turno regular:** se obtiene de dividir las horas de producción disponibles por cada mes entre la proporción de horas requeridas para cortar un tallo de flor, siendo esta última de 0.005 horas/tallo.
- **Tallos a cortar con personal subcontratado:** se obtiene de restar al pronóstico de producción mensual la cantidad de tallos que se pueden cortar en el turno regular.
- **Horas de subcontratación:** este dato se obtiene de multiplicar la cantidad de tallos a cortar con personal subcontratado por la proporción de horas requeridas para cortar un tallo de flor.

- **Cantidad de trabajadores a subcontratar:** se obtiene de dividir la cantidad de horas a subcontratar entre la multiplicación de los días hábiles por mes con la productividad de corte horas/tallo.
- **Costo del tiempo regular:** se determina al multiplicar la cantidad de horas disponibles para corte y la destinada a otras actividades que estén dentro de jornada laboral de 8 horas por USD 1.67 dólares/hora, tal como lo establece el Código de Trabajo. Es importante mencionar que hay que añadir a este último valor el costo que por ley se debe pagar a los trabajadores para que ascienda su salario a 400 dólares mensuales.
- **Costo de subcontratación:** se obtiene de multiplicar la cantidad de horas necesarias a subcontratar por trabajador por el valor de USD 1.75 dólares/hora.
- **Costos adicionales del empleador:** se refiere a los costos mensuales que el empleador está obligado a pagar por ley, estos son: el aporte patronal al IESS (11.15%), fondos de reserva (8.33%), décimo tercero y cuarto sueldo.
- **Inventario final:** por la naturaleza del proceso productivo en serie esta es igual a la cantidad de tallos cortados en el mes, mismos que deben ser procesados en poscosecha, por tanto, el costo por almacenamiento se lo considerará en el plan agregado de boncheo.

#### **4.2.5. Desarrollo del Plan Agregado de producción en el área de poscosecha**

El Plan Agregado se realizó considerando las operaciones de clasificación y boncheo para las familias de rosas y flor spray. La mejor estrategia de plan agregado por su fácil implementación resulta de mantener constante la nómina actual, usar horas extras y subcontratar personal para procesar la flor que estuviese fuera de las posibilidades de la empresa, generando un costo operativo total en la operación de clasificación de rosas y flor spray de USD 22,759.72 y USD 12,503.27 dólares, respectivamente. En relación a la

operación de boncheo los costos operativos para la familia de rosas de USD 24,662.36 dólares y en relación a la familia de flor spray es de USD 6,901.45 dólares.

El desarrollo de los Planes Agregados en relación a las operaciones de clasificación y boncheo se encuentran en los Anexos 26, 27, 28, y 29 para ambas familias de SKU'S. Los *inputs* considerados fueron los siguientes:

- **Inventario inicial:** las propiedades perecederas de la flor hace que toda la previsión de producción de rosas y flor spray se procesen independientemente del nivel de inventario existente al inicio del periodo de planificación, por esta razón, en el plan agregado no se considera este tipo de inventario.
- **Pronóstico de producción:** se calculó en el epígrafe 4.2.1.3.
- **Días hábiles por mes:** se determina considerando los días laborables por mes siendo estos de 21, 22, 22,21 y 23 para los meses de agosto a diciembre, respectivamente.
- **Horas de procesamiento disponibles:** se obtiene de multiplicar el número de días laborables por mes, cantidad de mano de obra y horas efectivas por día. La jornada laboral efectiva en la operación de clasificación es de 7.3 horas y en la de boncheo es de 6.38 horas, estas horas se determinaron en base al estudio del aprovechamiento de la jornada laboral descrito en el apartado 3.5.2.
- **Tallos a procesar en turno regular:** considerando la operación de clasificación, este dato se obtiene de dividir las horas de procesamiento disponibles por cada mes entre la proporción de horas requeridas para procesar un tallo de flor, siendo esta de 0.001945 horas/tallo en la familia de rosas y de 0.0023 horas/tallo en la de flor spray. En relación a la operación de boncheo la proporción de horas requeridas para procesar un tallo de flor en la familia de rosas y flor spray es de 0.0016 y 0.00097 horas/tallo, respectivamente.



- **Tallos a procesar en tiempo extra:** se obtiene de restar al pronóstico de producción la cantidad de tallos que puede procesar en tiempo regular. El número máximo de horas extras a usar en la semana según el Art.55 del Código de Trabajo es de 12 horas.
- **Tallos a procesar con personal subcontratado:** se obtiene de restar al pronóstico de producción mensual la cantidad de tallos que se pueden cortar en el turno regular y usando horas extras.
- **Horas extras por trabajador al mes:** se obtiene al multiplicar el mínimo entre los tallos a procesar en tiempo extra y el máximo de tallos a procesar en tiempo regular por la proporción de horas requeridas para procesar un tallo de flor, y se divide el resultado para el número de colaboradores en la operación de clasificación o boncheo según sea el caso.
- **Horas de subcontratación:** este dato se obtiene de multiplicar la cantidad de tallos a procesar con personal subcontratado por la proporción de horas requeridas para procesar un tallo de flor.
- **Cantidad de trabajadores a subcontratar:** se obtiene de dividir la cantidad de horas a subcontratar entre la multiplicación de los días hábiles por mes con la productividad.
- **Costo del tiempo regular:** se determina al multiplicar la cantidad de horas disponibles para el procesamiento de flor y las destinadas a servicio que estén dentro de jornada laboral de 8 horas por USD 1.67 dólares/hora, tal como lo establece el Código de Trabajo.
- **Costos adicionales del empleador:** se refiere a los costos mensuales que el empleador está obligado a pagar por ley, estos son: el aporte patronal al IESS (11.15%), fondos de reserva (8.33%), décimo tercero y cuarto sueldo.

- **Costo de almacenamiento:** el costo de almacenamiento promedio al mes es de USD 1,183.51 dólares, este dato se determinó considerando los costos mensuales de electricidad, mantenimiento de los ventiladores de los cuartos fríos y de las instalaciones eléctricas. Este costo solo se considera en la operación de boncheo.
- **Costo de subcontratación:** se obtiene de multiplicar la cantidad de horas necesarias a subcontratar por trabajador por el valor de USD 1.75 dólares/hora.
- **Inventario final:** del mismo modo que el inventario inicial este dato no se lo determina por la naturaleza del proceso productivo.

#### **4.2.6. Balance carga-capacidad para el mes de agosto (Mediano Plazo)**

El desarrollo del balance carga-capacidad tiene como fin determinar el límite máximo de utilización promedio de las capacidades en los eslabones de la línea de procesamiento de rosas y flor spray en base al coeficiente de proporcionalidad ( $K_p$ ); y ajustar las capacidades a la proyección de producción en base con la técnica de plan agregado que generó un menor costo operativo para el periodo de planificación descrito en los apartados 4.2.4 y 4.2.5.

##### **4.2.6.1.Requerimientos para el desarrollo del balance carga-capacidad**

###### **a. Operación fundamental**

La operación de boncheo en la línea de procesamiento de rosas y flor spray se considera fundamental debido a que en esta se utiliza los materiales característicos en la obtención del producto acabado.

###### **b. Régimen Laboral**

Durante el mes de agosto hay 21 días laborables de 8 horas.

### c. Operaciones clave agregadores de valor

El proceso productivo de la empresa florícola se encuentra estructurado y conformado por las operaciones y número de colaboradores descritos en la tabla 30.

**Tabla 30:** *Estructura del proceso productivo de la empresa*

Operación	Número de colaboradores
Corte-cultivo	27
Recepción	1
Sumergido	1
Clasificación - rosas	6
Boncheo - rosas	5
Clasificación - spray	3
Boncheo - spray	1
Corte	2
Colocación de capuchón	2
Empaque	2

**Elaborado por:** Edison Gómez

### d. Gastos de tiempo por operación

Los resultados del estudio de tiempos estándar y aprovechamiento de la jornada laboral se describieron en los apartados 3.5.1 y 3.5.2, respectivamente.

#### 4.2.6.2.Desarrollo del balance carga–capacidad en la línea de procesamiento de rosas

La interacción de los elementos descritos anteriormente junto con las operaciones pertenecientes a la línea de procesamiento de rosas permitió realizar un balance carga - capacidad inicial, obteniendo los siguientes resultados:

- El cuello de botella es la operación de clasificación, la cual no coincide con la operación fundamental por lo que se deben tomar decisiones para aumentar el fondo productivo tal manera que el cuello de botella coincida con la operación fundamental.

- El coeficiente de proporcionalidad (Kp) entre los porcentajes de utilización de todos los eslabones productivos, es del 77%, tal como se describe en el Anexo 30.

Basándose en lo descrito previamente, se desarrolló un nuevo y mejorado balance carga-capacidad cuyo resumen se evidencia en el Anexo 31. Las decisiones tomadas para incrementar la capacidad de producción se describe en la tabla 31 y se determinaron en relación con la técnica de plan agregado más económica fundamentado en la subcontratación en el área de cultivo y uso de horas extras conjuntamente con la subcontratación en el área de poscosecha.

**Tabla 31:** *Decisiones tácticas para incrementar la capacidad de procesamiento de flor en la familia de rosas*

<b>Operación</b>	<b>Decisiones para aumentar la capacidad productiva en el mes de agosto</b>
Cultivo	Subcontratar 8 colaboradores adicionales a la nómina actual de colaboradores
Recepción	Trabajar 2.5 horas extras por día
Sumergido	Trabajar 2.5 horas extras por día
Clasificación Rosas	Trabajar 2.5 horas extras por día y subcontratar 1 persona adicional por 1 semana.
Boncheo Rosas	Trabajar 2 horas extras por día y subcontratar 1 persona por 1 semana.
Corte	Trabajar 2.5 horas extras por día y reorganización de actividades
Colocación de capuchón	Trabajar 2.5 horas extras por día y reorganización de actividades
Empaque	Trabajo de 8 horas efectivas.

**Elaborado por:** Edison Gómez

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El cuello de botella coincide con la operación fundamental y el porcentaje de utilización estimado es del 98.16%.
- El coeficiente de proporcionalidad ( $K_p$ ) que mide el grado de correspondencia en el uso de las capacidades productivas de los eslabones de la línea de procesamiento de rosas aumenta al 85%.

#### **4.2.6.3.Desarrollo del balance carga –capacidad en la línea de procesamiento de flor spray**

Se realizó un proceso similar al anterior para la línea de procesamiento de flor spray, dando los siguientes resultados:

- El cuello de botella es la operación de boncheo y esta coincide con la operación fundamental, sin embargo, se evidenció que se está sobre utilizando la misma.
- El coeficiente de proporcionalidad ( $K_p$ ) es del 45.02%.

Basándose en lo descrito previamente, se desarrolló un nuevo y mejorado balance carga-capacidad cuyo resumen se evidencia en el Anexo 32. Las decisiones tomadas para incrementar la capacidad de producción se describe en la tabla 32 y se determinaron en relación con la técnica de plan agregado más económica fundamentado en la subcontratación en el área de cultivo y uso de horas extras conjuntamente con la subcontratación en el área de poscosecha.

**Tabla 32:** *Decisiones tácticas para incrementar la capacidad de procesamiento de flor en la familia de spray*

<b>Operación</b>	<b>Decisiones para aumentar la capacidad productiva en el mes de agosto</b>
Cultivo	Mantener a las 8 colaboradoras subcontratadas en la sección de rosas.
Recepción	Trabajar 2.5 horas extras por día
Sumergido	Trabajar 2.5 horas extras por día
Clasificación Spray	Trabajar 2.5 horas extras por día y subcontratar 2 colaboradoras adicionales
Boncheo Spray	Trabajar 1 hora extra por día y subcontratar a 1 colaborador adicional
Corte	Trabajar 2.5 horas extras por día y reorganización de actividades
Colocación de capuchón	Trabajar 2.5 horas extras por día y reorganización de actividades
Empaque	Trabajo de 8 horas efectivas.

**Elaborado por:** Edison Gómez

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El cuello de botella coincide con la operación fundamental y tienen un porcentaje de utilización estimado del 97.47%.
- El coeficiente de proporcionalidad ( $K_p$ ) que mide el grado de correspondencia en el uso de las capacidades productivas de los eslabones de la línea de procesamiento de flor spray aumenta al 68.19%.

#### 4.3.PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (MPS)

El Plan Maestro de Producción se desarrolló a nivel de días para las semanas 35 y 36 del presente año, considerando los 34 SKU'S tipo A determinados a partir de la clasificación ABC que se describió en el apartado 4.2.2. Los *inputs* considerados para el desarrollo del MPS son:

- **Inventario inicial:** corresponde a la cantidad de tallos exportables por cada SKU tipo A que existen al inicio de la semana de planificación número 35.
- **Stock de seguridad:** con el propósito de mejorar el nivel de servicio de la empresa (78.73%) se determinó un stock de seguridad para un nivel de servicio del 90% que permitirá cubrir las fluctuaciones de demanda. Dicho cálculo se puede observar en el Anexo 33.
- **Pronóstico:** el pronóstico semanal que se muestra en el Anexo 22 se desagregó en días para construir el MPS, en base a los porcentajes diarios estimados de producción.
- **Pedidos de los clientes:** corresponde a los pedidos diarios en firme que tiene la empresa por cada SKU. La aceptación de nuevos pedidos se podrán hacer únicamente si estos son menores al inventario de tallos disponibles para promesa.
- **Cantidad en el MPS:** se determina en base a una política de lote a lote, siendo el tamaño de lote el pronóstico de producción semanal descrito en el Anexo 22. Se realiza la revisión de inventario diario (Sistema P con  $T=1$ ) y a este valor se añade el stock de seguridad en el caso que el tamaño de lote respectivo genere un inventario disponible proyectado menor al stock de seguridad. El periodo de revisión de inventario se muestra en el Anexo 33 y en el caso que el valor ( $T > 1$ ), en el MPS se lo considera como  $T=1$  dada las características perecederas del producto.

- **Inventario disponible para promesa (Flor del día):** es la diferencia entre la cantidad de producción de flores estimada y los pedidos en firme que se han registrado. Este inventario es la cantidad de tallos exportables por variedad que la empresa puede comprometer a nuevos clientes.
- **Inventario final:** se obtiene de restar los pedidos de los clientes a la suma del inventario final de la semana anterior y la cantidad de producción en el MPS.

El desarrollo de los planes maestros de producción se pueden observar en el Anexo 34.

#### **4.3.1. Análisis preliminar de la planificación de la producción**

El Plan Maestro de Producción (MPS) propuesto en el Anexo 34, se desarrolló bajo el criterio de mantener un stock de seguridad por cada SKU lo que genera que se deba realizar un reajuste en los siguientes planes agregados de producción y balances de carga-capacidad:

- Los Planes Agregados para cultivo en la familia de rosas y flor spray se describen en los Anexos 35 y 36, respectivamente.
- Los Planes Agregados de la operación de clasificación para la familia de rosas y flor spray se describen en los Anexos 37 y 38, respectivamente.
- Los Planes Agregados de la operación de boncheo para la familia de rosas y flor spray se describen en los Anexos 39 y 40, respectivamente.
- Los resúmenes de los balances carga-capacidad se muestran en los Anexos 41 y 42 para las líneas de procesamiento de rosas y flor spray en el que se obtuvo un coeficiente de proporcionalidad del 87% y 69%, respectivamente.



#### 4.4.PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

En base al Plan Maestro de Producción (MPS), se realizó en Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) con la finalidad de programar la cantidad de materiales que se necesitan para elaborar los bonches de flores spray y rosas en las semanas de planificación 35 y 36.

Los *inputs* considerados para el desarrollo del MRP son similares al del MPS:

- **Inventario inicial:** corresponde a la cantidad de materiales que existen en inventario al inicio de la semana de planificación 35.
- **Requerimientos brutos:** se refiere a la cantidad de bonches que se podrán elaborar de cada SKU de acuerdo a las cantidades de tallos estimadas en el MPS. Los bonches de flor spray están conformados de 10 tallos cada uno, mientras que los de rosas de 25 y 15 dependiendo de las especificaciones del cliente. En la familia de rosas spray la lámina con la que se realiza el bonche es de un solo tipo, mientras que en la familia de rosas esta depende del tipo de cliente, es así que se consideran 4 tipos de envolturas y la estimación de estas se realizó en base a un porcentaje establecido de acuerdo al análisis de los pedidos semanales por cliente, tal como se puede observar en la tabla 33.
- **Recepciones programadas:** se refiere a las cantidades de materiales que se planean que lleguen en el transcurso de las semanas de planificación por cada SKU. En el caso de estudio no se tiene registro de ninguna recepción programada.
- **Inventario disponible proyectado:** se determina mediante la resta entre la suma del inventario inicial, las recepciones planificadas y recepciones programadas; menos los requerimientos brutos de materiales.
- **Emisiones planificadas (Cantidad en el MRP):** los pedidos de materiales según la política de la empresa es cada 15 días (Cantidad Periódica de pedido POQ), es

por esta razón que las cantidad en el MRP varían y siempre se establecen para cubrir el horizonte de tiempo antes mencionado. En casos fortuitos se realizan compras emergentes.

- **Lead time:** el tiempo que tarda en llegar el producto a la empresa una vez solicitado al proveedor es de 3 días.

En el MRP no se consideró un stock de seguridad por cada material debido a que en el MPS ya se consideró un stock por cada SKU, entonces, no hay que olvidar que el MRP se realizó para cubrir todas las necesidades del MPS.

La lista de materiales (BOM) que se necesitan para la familia de SKU'S spray y rosas se muestran en las tablas 34 y 35, respectivamente, a las cuales se les añadió un código por criterios de confidencialidad.

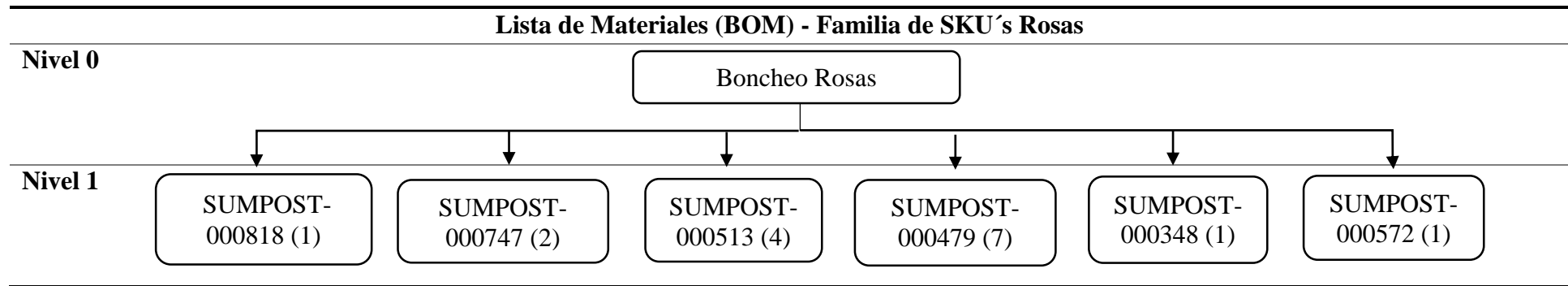
El MRP desarrollado se muestra en el Anexo 43.

**Tabla 33: Requerimientos brutos de tallos y bonches en base al MPS**

Requerimientos Brutos en (tallos)											
Semanas / días		SEM 35					SEM 36				
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne
		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Suma de requerimientos brutos - Spray (Tallos)		19120	12239	8873	9438	13248	14431	12781	9435	9158	14009
Suma de requerimientos brutos - Rosas (Tallos)		49751	30890	27638	26825	35899	37878	27680	24766	24038	32267
Desagregación de tallos en función del tipo de envoltura en la familia de rosas											
Envoltura 01 (% de desagregación)	81.10%	40346	25050	22413	21754	29113	30717	22447	20084	19494	26167
Envoltura 02 (% de desagregación)	7.67%	3817	2370	2120	2058	2754	2906	2123	1900	1844	2475
Envoltura 03 (% de desagregación)	5.21%	2590	1608	1439	1396	1869	1972	1441	1289	1251	1680
Envoltura 04 (% de desagregación)	6.03%	2999	1862	1666	1617	2164	2283	1668	1493	1449	1945
Requerimientos Brutos (Bonches)											
Semanas / días		SEM 35					SEM 36				
Suma de requerimientos brutos - Spray (Bonches)	Tallos/ Bonche en spray	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne
		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
	10	1912	1224	887	944	1325	1443	1278	944	916	1401
Suma de requerimientos brutos - Rosas (Bonches)	Tallos/ Bonche en rosas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Vierne
		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Envoltura 01 (Bonches)	25	1614	1002	897	870	1165	1229	898	803	780	1047
Envoltura 02 (Bonches)	25	153	95	85	82	110	116	85	76	74	99
Envoltura 03 (Bonches)	15	173	107	96	93	125	131	96	86	83	112
Envoltura 04 (Bonches)	25	120	74	67	65	87	91	67	60	58	78

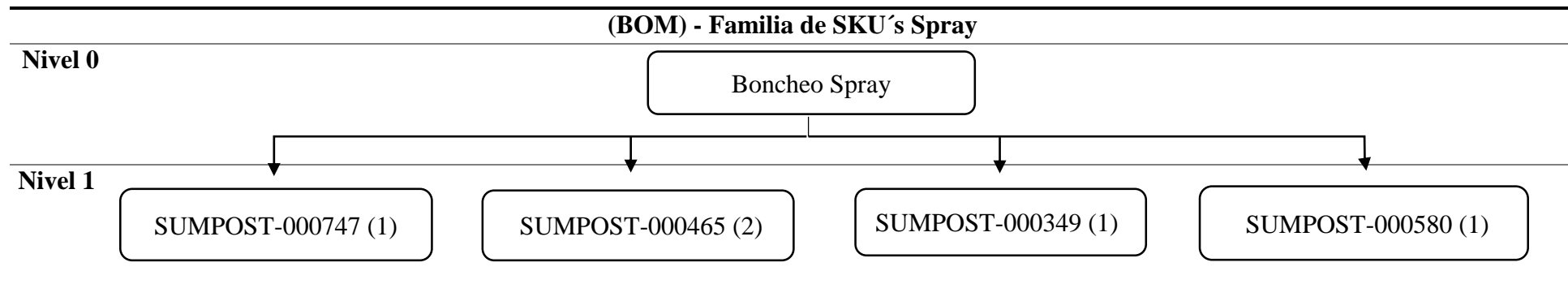
**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 34:** *Lista de materiales para la familia de rosas*



**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 35:** *Lista de materiales para la familia de flor spray*



**Elaborado por:** Edison Gómez

En la familia de SKU'S rosas, los bonches pueden realizarse aparte del material con código SUMPOST-000818, con los materiales SUMPOST-000346, SUMPOST-000488, SUMPOST-000745, SUMPOST-001468, SUMPOST-001505 y su uso depende de los requerimientos de los clientes, de igual forma, el material con código SUMPOST-000513 puede ser sustituido por los materiales con código SUMPOST-000703, SUMPOST-000740, SUMPOST-000787, SUMPOST-000792, SUMPOST-001001 y su uso depende del tamaño de botón del SKU; y el material con código SUMPOST-000572 puede ser sustituido por aquellos con código SUMPOST-000574, SUMPOST-001491 y su uso depende del tamaño de largo de los tallos.

En la tabla 36, se muestra el resumen de los requerimientos de materiales, así como también, el día de emisión de la orden y la fecha máximo en el cual el producto debe ser recibido e ingresado al inventario físico y digital de la empresa para evitar cualquier retraso en el procesamiento de los pedidos de los clientes. En el periodo de planificación considerado existen 6 pedidos de materiales que deberán ser recibidos antes del lead time de 3 días por caso fortuito.

**Tabla 36:** *Resumen de los requerimientos de materiales para la semana de planificación 35 y 36*

<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A ORDENAR</b>	<b>DÍA DE EMISIÓN DE ORDEN</b>	<b>DÍA MÁXIMO DE RECEPCIÓN DEL MATERIAL</b>
<b>SUMPOST-000818</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000488</b>	UN	1698	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-001468</b>	UN	99	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000745</b>	UN	189	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000346</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-001505</b>	UN	78	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000792</b>	UN	6772	Viernes - Semana 34	Lunes - Semana 35
<b>SUMPOST-000513</b>	UN	3707	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-001001</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000703</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000787</b>	UN	6772	Viernes - Semana 34	Lunes - Semana 35
<b>SUMPOST-000740</b>	UN	6772	Viernes - Semana 34	Lunes - Semana 35
<b>SUMPOST-000747</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000479</b>	UN	64548	Viernes - Semana 34	Martes - Semana 35
<b>SUMPOST-000465</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000348</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000349</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000572</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-001491</b>	UN	0	Viernes - Semana 34	Miércoles - Semana 35
<b>SUMPOST-000574</b>	UN	3659	Viernes - Semana 34	Lunes - Semana 35
<b>SUMPOST-000580</b>	UN	9137	Viernes - Semana 34	Martes - Semana 35

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 4.5.PROGRAMACIÓN DE PEDIDOS: ASIGNACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE ÓRDENES A CENTROS DE TRABAJO

El último eslabón que comprende a la planificación de la producción corresponde a la asignación y secuenciación de órdenes o pedidos a los centros de trabajo disponibles con el fin de buscar la máxima utilización de los recursos de la empresa. Los Anexos 44 y 45 muestran la asignación y la secuenciación de las órdenes de trabajo por cada SKU en los puestos de boncheo de las líneas de procesamiento de rosas y flor spray, respectivamente.

Los *inputs* considerados son:

- **Definición de los centros de trabajo:** la operación fundamental es el boncheo, es por ello, que la asignación de las órdenes se lo va a realizar a los 5 y 2 centros de trabajo disponibles en la línea de procesamiento de rosas y flor spray, respectivamente.
- **Norma de rendimiento:** la norma de rendimiento por cada colaborador de la empresa se detalla en el estudio de tiempos descrito en el apartado 3.5.1.
- **Cálculo del índice Iik :** es el resultado de dividir la diferencia de la carga de tiempo que le demanda a un centro de trabajo procesar un pedido y la mínima carga de tiempo que demanda procesar ese mismo pedido en los otros centros de trabajo; con el mínimo de carga de tiempo antes mencionado.
- **Minutos asignados iniciales:** es la suma de los tiempos que se incurren al procesar la flor en los centros de trabajo, siempre y cuando, dicha carga genere un Iik nulo.
- **Minutos disponibles o fondo productivo disponible:** el fondo productivo disponible se conforma de añadir 2.5 horas extras a la jornada laboral efectiva debido a que esta opción es la más económica de acuerdo al plan agregado descrito

en el apartado 4.2.5, y de considerar el aprovechamiento de la jornada laboral. El criterio para ajustar la capacidad productiva a la planificación de la producción varía mes a mes en función del plan agregado que genere el menor costo operativo.

- **Minutos sobrecargados:** se determinan mediante la diferencia entre los minutos necesarios para procesar la orden y los minutos disponibles o fondo productivo disponible. Si el resultado es negativo se infiere que el centro de trabajo tiene capacidad disponible para procesar otras órdenes, caso contrario, no lo está, y se necesita mover las cargas del centro de trabajo sobrecargado a otros que dispongan de capacidad disponible.
- **Utilización de los centros de trabajo:** se determina al dividir los minutos necesarios para procesar las órdenes con los minutos disponibles durante la jornada laboral.
- **Regla de prioridad para la secuenciación de órdenes de trabajo:** la regla de prioridad para secuenciar las órdenes de trabajo es la *Longest Processing Time* (LPT) que se fundamenta en procesar primero las órdenes grandes puesto que representan un mayor ingreso para la empresa.

Adicional a la asignación y secuenciación de las órdenes a los centros de trabajo que conforman la operación de boncheo se realizó la asignación de los colaboradores que clasificarán los SKU'S que les corresponden a cada bonchador, en esta asignación se consideró el tiempo estándar de cada clasificador a fin de equilibrar con el rendimiento de los bonchadores. Las asignaciones propuestas para cada clasificador en las líneas de procesamiento de rosas y flor spray se muestran en las tablas 37 y 38, respectivamente.



**Tabla 37:** *Asignación de órdenes a centros de clasificación de rosas del día lunes -semana 35*

Centros de Trabajo- Clasificación de rosas														
Nombre del colaborador de clasificación	Anguaya Hilario (CTAH)		Yumbo Érika (CTYE)		Pinzón Ana (CTPA)		Perugachi Mary (CTPM)		Zambrano Carlos (CTZC)		Colaborador Adicional A		Colaborador Adicional B	
Tiempo estándar por malla	2.28	Minutos / Malla	2.14	Minutos / Malla	2.61	Minutos / Malla	2.37	Minutos / Malla	2.33	Minutos / Malla	2.35	Minutos / Malla	2.36	Minutos / Malla
Porcentaje de flor Nacional	16.00%	%	16.00%	%	16.00%	%	16.00%	%	16.00%	%	16.00%	%	16.00%	%
Cantidad de mallas a clasificar en bruto	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas	SKU	C. Mallas
	FREE	227	MOND	229	TIBE	229	EXPL	96	VEND	116	DEVU	23	ROBE	23
			PIMO	43			PURP	33	BLIZ	21	SHIM	39	HIEX	26
							BRIG	50	GERA	48	JESS	60	MALI	38
							ORAC	45	COOL	33	PKFL	46	HIMA	43

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Tabla 38:** *Asignación de órdenes a centros de clasificación de flor spray del día lunes -semana 35*

<b>Centros de Trabajo- Clasificación de spray</b>										
<b>Nombre del colaborador de clasificación</b>	Pianchiche Gissela (CTPG)		Orellana Teresa (CTOT)		Anchundia Santa (CTAS)		Colaborador Adicional		Colaborador Adicional	
<b>Tiempo estándar por malla</b>	2.79	Minutos / Malla	2.92	Minutos / Malla	3.12	Minutos / Malla	2.94	Minutos / Malla	2.99	Minutos / Malla
<b>Porcentaje de flor Nacional</b>	16.00%	%	16.00 %	%	16.00 %	%	16.00 %	%	16.00 %	%
<b>Cantidad de mallas a clasificar en bruto</b>	<b>SKU</b>	<b>C. Mallas</b>	<b>SKU</b>	<b>C. Mallas</b>	<b>SKU</b>	<b>C. Mallas</b>	<b>SKU</b>	<b>C. Mallas</b>	<b>SKU</b>	<b>C. Mallas</b>
	WHMA	93	YEBA	66	RUNB	49	SNFL	85	LYDI	54
	PRIN	23	SCAR	36	ILSE	46	MAJO	42	LOVE	48
			BLUP	17	BABE	22	RUBI	21	BECO	33

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 4.6.CONTROL DE LA PRODUCCIÓN APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES

En el resumen del balance carga-capacidad mostrado en el Anexo 42 se determinó que el cuello de botella en la línea de procesamiento de flor Spray es el boncheo, es por ello que el sistema de control propuesto se va a enfocar en dicho proceso.

En base a la reorganización de los centros de trabajo propuesto en el Anexo 46, se busca aumentar el aprovechamiento de la jornada laboral del 76.54% al 88.27% mediante la eliminación de los tiempos de interrupción por problemas técnicos organizativos y reorganización de los horarios de trabajo, dicha propuesta se desarrolló para garantizar que los SKU'S sean desplazados sin interrupciones por medio de los coches móviles entre los centros de clasificación y boncheo.

El control de la producción en cada centro de trabajo se realizará mediante el uso de la tarjeta de producción mostrada en la figura 12, en la que se detalla principalmente el tipo de SKU a procesar, la cantidad de bonches que se necesitan, el tiempo estimado para la ejecución de la orden calculado en base al Anexo 45 y el tiempo real que se demora el colaborador en ejecutarla.

**Figura 12:** Tarjeta para controlar la producción




CONTROL DE PRODUCCIÓN				
				
Agroservicios Andinos Camacho S.A				
Proceso:		Familia de producto:		
Cliente:		Número de orden:		
Colaborador:				
SKU	Cantidad (Bonches)	Observación	Tiempo Estimado	Tiempo Real

**Elaborado por:** Edison Gómez

En base con los resultados de la tarjeta de producción y la matriz desarrollada para el control de la producción que se muestra en el Anexo 47, se podrá tomar decisiones asertivas que permitan controlar eficazmente los niveles de procesamiento de flor.

El Anexo 47, se desarrolló considerando el tiempo estimado y tiempo real de procesamiento de cada orden de trabajo, y a partir de una semaforización la cual puede tomar 3 colores en dependencia del tiempo real que se demora el colaborador en ejecutar la orden de trabajo se podrá establecer medidas correctivas para mejorar el flujo del producto dentro del sistema en caso de ser necesario. La descripción de cada color se muestra en la tabla 39.

**Tabla 39:** *Tabla de semaforización para el control de la producción*

Color del semáforo	Descripción
	El tiempo real que se demoró el colaborador en procesar la orden de trabajo es menor al tiempo estimado.
	El tiempo real que se demoró el colaborador en procesar la orden de trabajo es igual al tiempo estimado.
	El tiempo real que se demoró el colaborador en procesar la orden de trabajo es mayor al tiempo estimado.

**Elaborado por:** Edison Gómez

## 4.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La planificación de la producción técnica es una herramienta y eje fundamental dentro de la gestión de la producción, cuyos resultados pueden ser apreciables desde las siguientes perspectivas:

### 4.7.1. Aumento del aprovechamiento de la jornada laboral

La asignación de órdenes de trabajo priorizando a los SKU'S tipo A, a los bonchadores y clasificadores junto con una reorganización de los puestos de trabajo en la línea de procesamiento de flor spray presentado en el Anexo 46, genera la disminución de tiempos muertos a causa de desplazamientos por problemas técnicos-organizativos, mismo que se describió en el apartado 3.5.2.

En la tabla 40, se presenta la mejora que se espera en el aprovechamiento de la jornada laboral al eliminar los problemas técnico-organizativos.

**Tabla 40:** *Aprovechamiento de la jornada laboral*

<b>Operación</b>	<b>% AJL - Inicial</b>	<b>% AJL – Esperado</b>	<b>Δ Variación</b>
Clasificación Rosas	97.29%	97.29%	0.00%
Clasificación Spray	86.23%	93.11%	+ 6.88%
Boncheo Rosas	82.42%	93.42%	+ 11.00%
Boncheo Spray	76.54%	88.27%	+ 11.73%

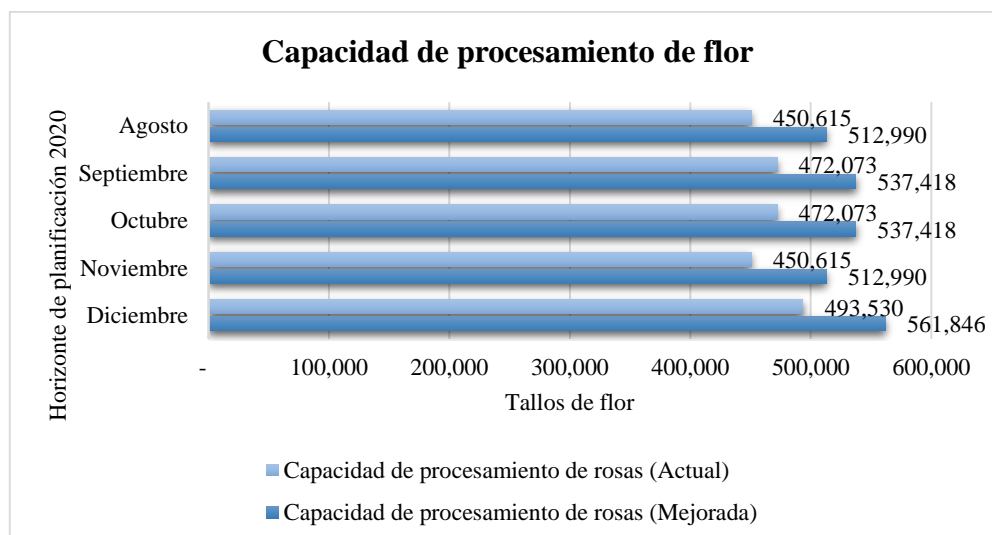
**Elaborado por:** Edison Gómez

### 4.7.2. Incremento de la capacidad de producción

El incremento del aprovechamiento de la jornada laboral en la línea de procesamiento de rosas y flor spray genera el aumento la capacidad de procesamiento de flores en un 14.63% incrementándose de 2' 978,834.00 a 3' 414,640.00 tallos en el periodo de planificación agosto-diciembre 2020.

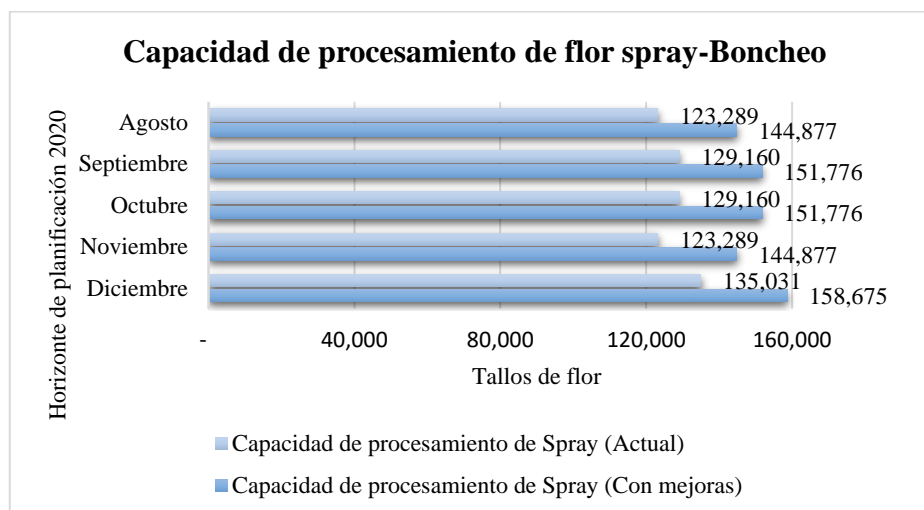
En las figuras 13 y 14 se ilustra el aumento de la capacidad de procesamiento mensual para cada línea de procesamiento de flor.

**Figura 13:** *Análisis de la capacidad de procesamiento de rosas para el periodo agosto-diciembre del 2020*



**Elaborado por:** Edison Gómez

**Figura 14:** *Análisis de la capacidad de procesamiento de flor spray para el periodo agosto-diciembre del 2020*



**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 4.7.3. Disminución de costos operativos en la planificación de la producción

El aumento de la capacidad de procesamiento de rosas y flor spray genera que se reduzcan los costos operativos en USD 1,337.88 por concepto de uso de horas extras para el periodo de planificación agosto-diciembre del 2020. Los Planes Agregados económicos se muestran en los Anexos 48, 49 y 50.

El análisis de los resultados se presenta en la tabla 41.

**Tabla 41:** *Resultados de ahorro de los costos operativos totales*

Área	Familia de SKU's	Mejor técnica de planificación	Costo Operativo Total Inicial	Costo Operativo Total Mejorado	Ahorro
Poscosecha-Clasificación	Spray	Horas extras y subcontratación	USD 12,664.33	USD 12,342.45	USD 321.88
Poscosecha-Boncheo	Rosas	Horas extras y subcontratación	USD 23,907.39	USD 23,048.01	USD 859.38
Poscosecha-Boncheo	Spray	Horas extras y subcontratación	USD 6,951.97	USD 6,795.35	USD 156.62
<b>Ahorro total (Dólares)</b>					USD 1,337.88
<b>Ahorro total (Porcentaje)</b>					3.07%

**Elaborado por:** Edison Gómez

#### 4.7.4. Nivel de servicio mejorado

El nivel de servicio o fiabilidad se determinó considerando los 81 pedidos registrados durante la semana de simulación 35 del 2020 y la cantidad de pedidos que se hubiera podido entregar (77 pedidos), así como aquellos en los que se canceló la orden por falta de producto (4 pedidos), dando como resultado el 90.4%, ese es el porcentaje de pedidos promedio que la empresa entregará semanalmente en la cantidad, calidad, surtido y tiempo acordado con los clientes.

El cálculo es el siguiente:

$$Ns = \frac{\text{Cant. pedidos entregados conformes}}{\text{Cantidad total de pedidos}} * \left( 1 - \frac{\text{Cant. pedidos con reclamo o no entregados}}{\text{Cantidad de pedidos}} \right)$$

$$Ns = \frac{77}{81} * \left( 1 - \frac{4}{81} \right) = 90.4\%$$



## CONCLUSIONES

- El estado del arte concerniente a la planificación de la producción y control aplicando teoría de restricciones (TOC) desarrollado con base en los postulados, herramientas, e indicadores de gestión propuestos por los autores contemporáneos más representativos de la administración de operaciones permitió considerar únicamente aquellos instrumentos que pueden ser aplicados en la empresa objeto de estudio.
- La empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO se caracteriza por tener un sistema de producción híbrido entre *push* y *pull* al tener que cumplir órdenes fijas y producir para ofrecer a nuevos clientes, según el cálculo del coeficiente de cargas (Ccj) y de operaciones fijas (Kof) se lo conceptualiza como un sistema de gran serie caracterizado por tener una Gran variedad de SKU's, la mano de obra esta entrenada en trabajos específicos, los SKU'S y operaciones son constantes. La capacidad de procesamiento de flor del área de poscosecha de la empresa para el horizonte de planificación agosto-diciembre de 2020 es de 2'978,834.00 tallos que corresponde al uso del 24% de la capacidad total instalada. El coeficiente de proporcionalidad que indica la concordancia de los porcentajes de utilización de todos los eslabones productivos en el área de rosas y flor spray es del 77% y 45.02%, respectivamente lo cual denota la subutilización de algunos centros de trabajo. En base al estudio de tiempos se determinó que las operaciones críticas son boncheo de rosas y clasificación y boncheo de flor spray debido a que el aprovechamiento de la jornada laboral de las mismas son del 82.42%, 86.23% y 76.54%, respectivamente. El nivel de servicio promedio que maneja la empresa es del

78.73%. Basándose en los resultados antes descritos, se determinó que el método de planificación más apropiado para definir las políticas de producción en el MPS es el Lote por Lote con revisión diaria de inventario debido a las características perecederas de la flor, en el MRP es un modelo POQ y en la secuenciación de las órdenes de trabajo se concluyó que se debe usar la regla de prioridad *Longest Processing Time* (LPT).

- La propuesta de la planificación de la producción y control aplicando teoría de restricciones mejora la gestión de la producción desde varias aristas, es así, como se evidencia que el aprovechamiento de la jornada laboral en la operación de clasificación spray aumenta del 86.23% al 93.11% y en la operación de boncheo de rosas y flor spray aumentan del 82.42% al 93.42% y 76.54% al 88.27%, respectivamente. El aumento del aprovechamiento de la jornada laboral en base a la reorganización de los centros de trabajo en el área de flor spray y la asignación de órdenes a los centros de trabajo conjuntamente con el control de la producción genera que se aumente la capacidad de procesamiento de flor en un 14.63% pasando de 2' 978,834.00 a 3' 414,640.00 tallos para el periodo de planificación agosto-diciembre del 2020. Los costos operativos por concepto de uso de horas extras para el periodo de planificación disminuyen en USD 1,337.88 que equivale al 3.07% y el nivel de servicio aumenta del 78.73% al 90.4%, lo cual es un indicador muy bueno que garantiza a los clientes que sus órdenes van a ser entregadas en la cantidad, calidad, surtido y fechas acordadas. El coeficiente de proporcionalidad para las líneas de procesamiento de rosas y flor spray aumentan del 77% al 87% y del 45.02% al 69%, respectivamente, lo cual representa una mejora considerable del aprovechamiento en conjunto de los eslabones productos.

## RECOMENDACIONES

- En estudios futuros se recomienda la revisión de la literatura enfocada en el uso de técnicas artificiales para diseñar la planificación y control de la producción por brindar soluciones cien por ciento óptimas.
- Se sugiere a la Gerencia General de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A. se tome a consideración la propuesta referente a la planificación de la producción y control aplicando teoría de restricciones para su implementación a fin de mejorar la gestión productiva, hacer uso eficiente de sus recursos, generar la disminución de costos operativos y crear una ventaja competitiva enfocada en el nivel de servicio ofrecido a los clientes. Una vez implementada la propuesta es importante establecer un plan de mejoras que ayude a controlar los imprevistos que surjan durante la ejecución del mismo, así como también, es importante priorizar las actividades de mantenimiento del cultivo, pinche, riego y fumigación en los 34 SKU'S que surgieron de la clasificación ABC en vista que son los que le generan a la empresa la mayor cantidad de ingresos anuales.
- Es importante evaluar diariamente el proceso productivo mediante la matriz desarrollada para el control de la producción, así como también, fomentar el trabajo colaborativo entre todo el personal y realizar capacitaciones que permitan mejorar la flexibilidad del talento humano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, A. M., A Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). *Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado*. Información tecnológica, 30(3), 83-94.
- Aldás, D. S. (2018). *Optimización de costos de inventarios con algoritmo de programación lineal. Caso aplicado industria de producción de suelas*. INNOVA Research Journal.
- AlmaRoses. (Mayo de 2020). *Alma Roses*. Obtenido de Alma Roses: <https://almaroses.com/>
- Anaya, J. (2016). *Organización de la producción industrial: un enfoque de gestión operativa en fábrica*. Madrid: ESIC Editorial.
- Angulo, S. (14 de Abril de 2020). *El sector florícola pierde el 60% de sus ventas por el coronavirus*. Obtenido de: <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/sector-floricola-pierde-60-ventas-coronavirus-6891.html>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- Avecillas, D. X. (2016). *Medición de la confiabilidad del aprendizaje del programa RStudio Mediante Alfa de Cronbach*. Revista Politécnica, 2.
- Chase, R., & Jacobs, R. (2014). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill Companies.
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2019). *Administración de operaciones*. México: Cengage Learning.

- Domínguez, J. A., García, S., Domínguez, M., Ruiz, A., & Álvarez, M. J. (1995). *Dirección de Operaciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Constituyente, A. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Retrieved from Montecristi:
- Expoflores. (2019). *Informe Anual de Exportaciones*. Quito.
- Frias-Navarro, D. (2019). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. Universidad de Valencia. España.
- Fundora Miranda, A. T. (1987). *Organización y Planificación de la Producción*. La Habana: Editorial ENPES.
- Gallegos, J. E. (2013). *Métodos de pronósticos para negocios*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- García Erazo, A. G. (2020). *Propuesta de mejoramiento de la productividad en el departamento de producción de la empresa Remodularsa S.A mediante la aplicación de la teoría de restricciones (TOC)*. 116 hojas. Quito : EPN.
- Georgieva, K. (Producer). (2020, Mayo 2). *Fondo Monetario Internacional*. Retrieved from <https://www.imf.org/es/News/Articles/2020/05/01/pr-20203-ecuador-imf-executive-board-approves-us-643-million-in-emergency-assistance>
- Hanke. (2010). *Pronósticos en los negocios*. México: Pearson Educación.
- Heizer, Render, & Parra. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones: decisiones tácticas*. Madrid: Pearson Educación.
- INEC. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas- CIIU Rev. 4.0*.
- INEC-SIPRO. (2020). *Resultados: Índice de Producción de la Industria Manufacturera- Abril 2020*.

- ISO 9001. (2015). *Sistema de Gestión de la Calidad- Requisitos*. Ginebra.
- ISO9000. (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad-Fundamentos y vocabulario*. Ginebra.
- Krajewski, L. J. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor/Operations management*. México: Pearson Educación.
- Moreno, J. O. (2017). *Fundamentos de la producción*. Colombia: Editorial Areandino.
- Miño Cascante, G., Moyano Alulema, J., & Santillán Mariño, C. (2019). *Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro*. Ingeniería Industrial, 40(2), 110-122.
- Pozo, Zamora, & Lanza. (2020). *Contribución a la determinación de la capacidad de producción en empresas de proyectos*. La Habana.
- Schroeder, R., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones casos y conceptos contemporáneos*. México: McGraw-Hill.
- Taboada Rodríguez, C. A. (1987). *Organización y planificación de la producción*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vilcarromero, R. (2017). *Gestión de la producción*. Perú.

Anexo 1: Características de los métodos de previsión cualitativa

Método de previsión	Descripción	Precisión			Identificación de puntos de inflexión	Datos base	Costo	Aplicación
		Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo				
Método Delphi	El pronóstico se desarrolla por medio de un panel de expertos que responden una serie de preguntas en rondas sucesivas. De esta forma, cualquier conjunto de información disponible para algunos expertos y no para los otros se transmite a los últimos haciendo posible que todos ellos tengan acceso a toda la información para la pronosticación.	No aplicable	Regular a muy bueno	Regular a muy bueno	Regular a bueno	Un coordinador distribuye los cuestionarios; corrige y consolida las respuestas	Mediano a alto	Pronóstico de largo alcance y venta de nuevos productos; pronósticos de márgenes y pronosticación tecnológica
Investigación de mercados	El procedimiento sistemático, formal y consciente para desarrollar y probar hipótesis acerca de los mercados reales. Las técnicas más usadas son denominadas técnicas estadísticas de variables múltiples	Utilizado generalmente como insumo para otras técnicas de pronóstico			Regular a muy bueno	Uno necesita una cantidad considerable de datos de marketing de los cuestionarios, encuestas y análisis de series cronológicas de las variables de marketing.	Alto	Pronóstico de largo alcance y venta de nuevos productos; pronósticos de márgenes, cambios en la participación del mercado; actitudes de los clientes y hábitos de compra.
Consenso de grupo	Esta técnica se basa en la suposición de que varios expertos pueden producir un mejor pronóstico que si trabaja una sola persona. No existe secreto y se fomenta la comunicación. A veces, los pronósticos se ven influenciados por factores sociales y pueden no reflejar un verdadero acuerdo. Los resultados están fuertemente influidos por la dinámica del grupo.	Pobre a regular	Pobre a regular	Pobre	Pobre a regular	La información proveniente de expertos se presenta abiertamente en reuniones de grupo para llegar a un pronóstico común. Se requieren como mínimo dos informes sobre el periodo.	Bajo	Pronósticos de largo alcance y venta de nuevos productos; pronósticos de márgenes
Previsión imaginativa	Utiliza puntos de vista personales, juicios y cuando ello es posible, hechos acerca de diferentes escenarios del futuro. Se caracteriza por un trabajo de conjetura subjetivo e imaginativo; en general, los métodos usados no son científicos.	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Un conjunto de escenarios posibles preparados por unos cuantos expertos teniendo en cuenta hechos pasados.		Pronóstico de largo alcance y venta de nuevos productos; pronósticos de márgenes.
Analogía histórica	Este es un análisis comparativo de la introducción y de desarrollo de productos nuevos similares, lo que se basa el pronóstico en patrones de similitud	Pobre	Bueno a regular	Bueno a regular	Pobre a regular	Historia de una o más productos similares cubriendo varios años	Mediano	Pronóstico de largo alcance y venta de nuevos productos; pronósticos de márgenes.
Análisis de campo	Este consiste en evaluar sistemáticamente el posible impacto de cada uno de los eventos sobre todos los otros. Se obtienen estimados para cada uno de los eventos, su importancia relativa y probabilidad de ocurrencia.	No aplicable	Bueno a regular	Bueno a regular	Regular a bueno	Estimados de cada uno de los eventos importantes, sus interrelaciones y probabilidades de ocurrencia. Generalmente requiere de expertos.	Mediano	Pronóstico de largo alcance y venta de nuevos productos.

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 2: Características de los métodos causales de previsión cuantitativa

Método de previsión	Descripción	Precisión			Identificación de puntos de inflexión	Datos base	Aplicaciones
		Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo			
Modelo de regresión	de Relaciona funcionalmente las ventas con otras variables macroeconómicas, de la competencia o de índole interna, y estima una ecuación con base en la técnica de los mínimos cuadrados. Existen dos alternativas en regresión lineal para predecir a la variable dependiente: el modelo de regresión simple, que incluye una sola variable independiente; y el modelo de regresión lineal múltiple, que incluye k variables independientes.	Buena a muy buena	Muy buena a excelente	Regular a buena	Muy buena	Para obtener relaciones significativas se necesitan datos trimestrales de varios años. Es preciso, por condicionamiento matemático, tener dos observaciones más que el número de variables independientes.	Previsión de ventas por clases de productos
Encuesta de anticipación y de intención de compra	de Estas encuestas al público en general determinan las intenciones de comprar ciertos productos, o deducen un índice que mide el sentir general sobre el presente y el futuro y que estima cómo este sentir afecta los hábitos de compra.	Mala a buena	Mala a buena	Muy mala	Buena	Suelen hacer falta datos de varios años, para relacionas estos índices con las ventas de la empresa	Previsión de ventas por clases de productos
Modelo input-output	input- Método de análisis del flujo de bienes y servicios entre sectores o departamentos, en lo que respecta con la economía de un país a las relaciones entre una empresa y sus mercados. Muestra que flujo de entradas ( <i>inputs</i> ) tiene que existir para que se produzca determinado flujo de salidas ( <i>outputs</i> ).	No es aplicable	Buena a muy buena	Buena a muy buena	Regular	De diez a quince años de datos históricos. Cantidades considerables de información sobre los flujos de productos y servicios dentro de la empresa, para cada año que se desee realizar el análisis input-output.	Previsión de ventas de la empresa o de cada división por sectores y subsectores económicos
Modelo input-output econométrico	input- Los modelos econométricos y los modelos input-output se suelen combinar, a veces, a efectos de realizar previsiones. EL modelo input-output se emplea para introducir las tendencias a largo plazo en el modelo econométrico; también contribuye a estabilizar dicho modelo.	No es aplicable	Buena a muy buena	Buena a excelente	Buena	Los mismos que para el promedio móvil y para el X-11	Ventas de la empresa por sectores y subsectores económicos
Índice de difusión	Porcentaje de un grupo de indicadores económicos que suben o bajan, y convierten este porcentaje en el índice.	Mala a buena	Mala a buena	Muy mala	Buena	Los mismos que para las encuestas sobre intenciones de compra	Previsiones de ventas por clases de productos
Índice anticipador	Se trata de considerar una serie temporal relativa a cierta actividad económica, cuyo movimiento en una dirección dada precede al movimiento en esa misma dirección de otra serie temporal.	Mala a buena	Mala a buena	Muy mala	Buena	10 años de datos históricos	Previsiones de ventas por clases de productos
Análisis de ciclo de vida	Análisis y previsión de tasas decrecimiento de un nuevo producto, basándose en las curvas en S. Son de capital importancia las fases de aceptación del producto por los diversos grupos: innovadores, seguidores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagada.	Mala	Mala a buena	Mala a buena	Mala a buena	Como mínimo las ventas anuales del producto estudiado u otro similar. Suele ser necesario hacer encuestas de mercado.	Previsiones de ventas por clases de productos

Elaborado por: Edison Gómez



**Anexo 3:** Características de los métodos de series de tiempo de previsión cuantitativa

Método de previsión	Descripción	Precisión			Identificación de puntos de inflexión	Datos base	Aplicaciones
		Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo			
Promedio móvil	Cada punto de un promedio en movimiento de una serie temporal es el promedio aritmético o ponderado de varios puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos de referencia es seleccionado para eliminar las variaciones estacionales o irregularidades, o ambas.	Pobre buena	a Pobre	Muy pobre	Pobre	Un mínimo de dos años de la historia de ventas, si existen variaciones estacionales; en su defecto, menos datos (por supuesto cuanta más historia mejor).	Control de inventario para artículos de volumen bajo
Suavización exponencial	La suavización exponencial se basa en la muy sencilla idea de que puede calcularse un nuevo promedio a partir de uno antiguo y de la demanda más reciente que se haya observado. Descriptivamente el nuevo pronóstico es igual al antiguo más una cierta proporción de error del pronóstico anterior.	Regular muy buena	a Pobre buena	Muy pobre	Pobre	Igual que para un promedio en movimiento	Control de producción e inventario, pronósticos de márgenes y otros datos financieros
Box-Jenkins	La suavización exponencial es un caso especial de la técnica box-Jenkins. La serie cronológica es adecuada mediante un modelo matemático que resulta óptimo en el sentido que asigna menores errores a la historia de cualquier otro modelo de esta clase. Esta técnica es muy costosa de implementar.	Muy bueno a excelente	Pobre buena	a Muy pobre	Regular	Como mínimo tres años de historia para comenzar. Sin embargo, más historia resulta ventajosa, en la identificación del modelo y en la identificación del parámetro	Control de producción e inventario para artículos de volumen grande, pronósticos de los balances de efectivo.
X-11	Desarrollada por Julius Shiskin, esta técnica descompone una serie cronológica en variaciones estacionales, ciclos de tendencias y elementos irregulares. Se utiliza principalmente para el análisis detallado de la serie cronológica. Quizás es la técnica más efectiva para la pronosticación a mediano plazo, permitiéndole a la persona predecir los puntos de inflexión y programar eventos especiales.	Muy bueno a excelente	Bueno	Muy pobre	Muy buena	Como mínimo tres años de historia para comenzar	Seguimiento e indicadores: pronosticación de las ventas de la compañía, división o departamentos; establecimiento y crítica de los presupuestos.
Proyecciones de tendencia	Esta técnica de adecua a una tendencia de línea y luego la proyecta hacia el futuro por medio de esta ecuación,	Muy bueno a excelente	Pobre bueno	a Pobre bueno	Pobre	Varía de acuerdo con la técnica usada. Sin embargo, un buen método empírico es utilizar un mínimo de cinco años de datos anuales para empezar.	Pronosticación de productos nuevos (especialmente a mediano y largo plazo)
Curva de aprendizaje / experiencia	Esta técnica se observó por primera vez durante la elaboración de aviones, se orienta principalmente sobre la mayor eficacia y menores costos de fabricación, lo que ocurrió conforme se acumuló el volumen del producto. La repetición de esta mejora de la eficiencia permitió a los encargados del planeamiento de producción predecir con bastante exactitud los costos futuros.	Regular	Regular bueno	a Regular a bueno	Regular	Varios años de historia de uno o más productos	Pronosticación de costos a largo plazo para productos establecidos y nuevos; pronosticación de requerimientos de mano de obra y de capital; programación de compras.

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 4: Descripción de los procesos productivos de la empresa FLORÍCOLA  
AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.**

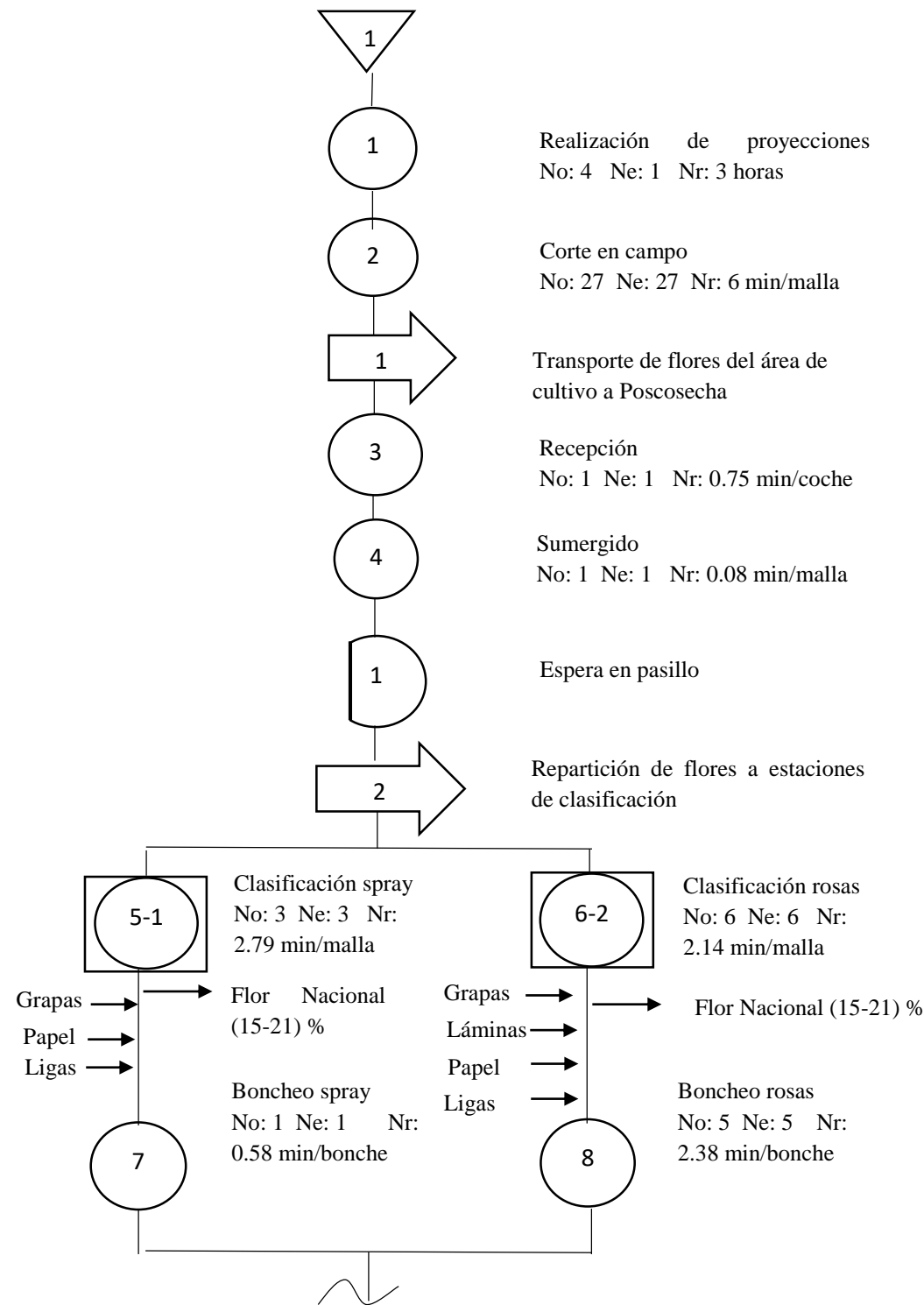
<b>Proceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Proyecciones</b>	Las proyecciones se realizan los días jueves a cargo del gerente técnico en conjunto con los supervisores de cultivo y les lleva en promedio 3 horas. Las proyecciones se realizan considerando ciertos factores como son: el clima, la temperatura, humedad. El gerente técnico también realiza la programación de fumigación, inspección de enfermedades en el cultivo e inspección de la infraestructura de los bloques.
<b>Corte en campo</b>	Es un proceso mecánico-manual que es realizado por 27 colaboradores repartidos en 3 grupos en los cuales hay un supervisor a cargo y un cochero, este último se encarga de transportar las mallas con flores al área de Poscosecha. El proceso de corte por lo general comienza a las 6:30 am y termina a las 14:00 pm. El tiempo estándar es 6 min/malla, la cual está conformada por 20 tallos.
<b>Recepción de flor</b>	El proceso de recepción de flores provenientes del área de cultivo es realizado por un colaborador el mismo que se encarga de ingresar el número de mallas de flores en función del bloque del cual proviene en el sistema “FLORÍCOLA” a través de una Tablet. Este proceso comienza a las 7:00 am. El tiempo estándar del proceso es 0.75 min/coche.
<b>Sumergido de flor</b>	<p>Es un proceso manual realizado por 1 colaborador, mismo que se encarga de sumergir las mallas con las flores en una preparación química para mantener las condiciones propias de la flor. El tiempo estándar del proceso es 0.08 min/malla.</p> <p><b>Nota:</b> AL terminar este proceso, las mallas de flores pasan a un área de reposo en hasta que exista un requerimiento de comercialización para ser transportadas al proceso de clasificación.</p>
<b>Clasificación de rosas y flor spray</b>	El proceso de clasificación es realizado por 5 colaboradores en el área de rosas y 3 colaboradores en el área de flor spray, los mismos que se encargan de inspeccionar las flores y clasificarlas según el tamaño de largo del tallo, tamaño del botón de la flor y si esta es un producto exportable o nacional. El tiempo estándar es 2.14 min/malla para la

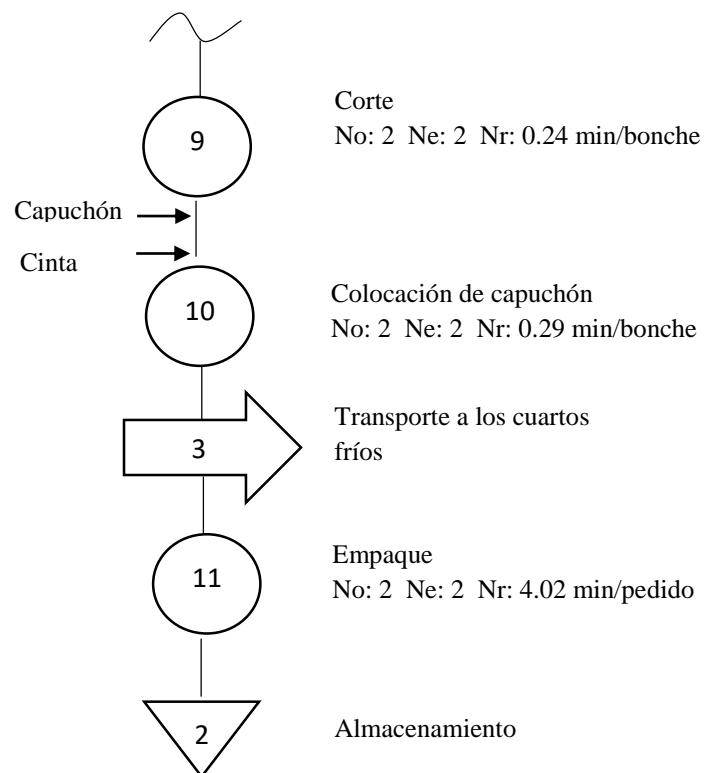
	familia de rosas y 2.79 min/malla para la familia de flor spray. El porcentaje de flor nacional tiene un rango entre el 15% y 21%.
<b>Boncheo de rosas y flor spray</b>	El proceso de boncheo es realizado por 5 personas en la familia de rosas con un tiempo estándar de 2.38 min/bonche y 1 persona para la familia de flor spray con un tiempo estándar de 0.58 min/bonche. Los insumos para este proceso son láminas de cartón, grapas, ligas y papel periódico. <b>Nota:</b> Los bonches realizados son colocados en una banda transportadora hasta el proceso de corte.
<b>Corte de tallos en Poscosecha</b>	El proceso de corte es realizado por un colaborador, el mismo que se encarga de igualar el tamaño de los tallos que conforman el bonche mediante 1 sierra. El tiempo estándar es 0.24 min/bonche.
<b>Colocación de capuchón</b>	El proceso es realizado por un colaborador el cual se encarga de colocar un plástico en los bonches. El tiempo estándar es 0.29 min/bonche.
<b>Empaque de flores</b>	Este proceso es realizado por 2 colaboradores que se encargan de empacar el producto procesado de acuerdo a los requerimientos del cliente. El tiempo estándar es 4.02 min/pedido.

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 5:** Diagrama de flujo del proceso de producción de flores

O	T	I	D	A
11	3	2	1	2





**Fuente:** Empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 6:** Tabla de relación SKU-Operaciones de la empresa FLORÍCOLA

AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

SKU's	Operaciones								
	Cor te cul ti vo	Recep ción	Inmer sión	Clasific ación	Tintur ado	Bonc hado	Corte Poscosec ha	Colocaci ón de capuchón	Empa que
ALEG	1	1	1	1		1	1	1	1
ANDR	1	1	1	1		1	1	1	1
ANTI	1	1	1	1		1	1	1	1
BABE	1	1	1	1		1	1	1	1
BALI	1	1	1	1		1	1	1	1
BECO	1	1	1	1		1	1	1	1
BLIZ	1	1	1	1		1	1	1	1
BLUP	1	1	1	1		1	1	1	1
BRIG	1	1	1	1		1	1	1	1
CHER	1	1	1	1		1	1	1	1
COOL	1	1	1	1		1	1	1	1
CORE	1	1	1	1		1	1	1	1
COZU	1	1	1	1		1	1	1	1
CREA	1	1	1	1		1	1	1	1
DEEP	1	1	1	1		1	1	1	1
DEVU	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ELBA	1	1	1	1		1	1	1	1
ESPE	1	1	1	1		1	1	1	1
EVAA	1	1	1	1		1	1	1	1
EXPL	1	1	1	1		1	1	1	1
FIRE	1	1	1	1		1	1	1	1
FLOR	1	1	1	1		1	1	1	1
FREE	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GERA	1	1	1	1		1	1	1	1
GING	1	1	1	1		1	1	1	1
GIRL	1	1	1	1		1	1	1	1
GOSE	1	1	1	1		1	1	1	1
HIEX	1	1	1	1		1	1	1	1
HIMA	1	1	1	1		1	1	1	1
HOTP	1	1	1	1		1	1	1	1
ILSE	1	1	1	1		1	1	1	1
JESS	1	1	1	1		1	1	1	1
LATN	1	1	1	1		1	1	1	1
LOVE	1	1	1	1		1	1	1	1
LYDI	1	1	1	1		1	1	1	1
MATI	1	1	1	1		1	1	1	1
MAJO	1	1	1	1		1	1	1	1
MALI	1	1	1	1		1	1	1	1

<b>MOND</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>MBLU</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>MOON</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>NINN</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>ORAC</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>PKFL</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>PIMO</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>PIEX</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>PRIN</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>PURP</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>QUIC</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>ROMA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>ROBE</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>RUBI</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>RUNB</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SAFI</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SASE</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SCAR</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SHIM</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SILA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SIMI</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SNFL</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SONO</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SUMC</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SUNT</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SWSA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SWSE</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SUNI</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>TIBE</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>TITA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>VEND</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>VINT</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>VIVI</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>WHMA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>WHSU</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>YEBA</b>	1	1	1	1		1	1	1	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
NÚMERO DE COLABORADORES	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
TOTAL SKU-OPERACIONES	<b>596</b>								
KOF	<b>11.69</b>								

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 7: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de recepción de flor**

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 27/2/2020											
Nombre del Colaborador	Freddy											
Operación	Recepción de flor											
Número de colaboradores	1											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Tiempos observados	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO1	35	38	43	39	51	43	42	35	36	37	400.44	40.04
TO2	39	38	50	41	40	40	41	41	42	43	415.00	41.50
TO3	38	44	34	42	42	43					243.00	40.50
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
El trabajador presenta conocimiento claro de sus responsabilidades por lo que necesita poca vigilancia para su control, tiene pleno conocimiento de sus herramientas y equipos, puede trabajar a un ritmo constante, reconoce fácilmente a las variedades de rosas y las posibles enfermedades que estas pueden tener en una primera instancia, tiene buena distribución de su área de trabajo.												
RESULTADOS												
TO promedio												40.6
TO promedio (Seg)	40.68	Factor de valoración		1.03		Tiempo Normal		41.90		Suplementos		1.08
Tiempo estándar	45	Segundos por cada coche con 34 mallas de flores										

**Elaborado por:** Edison Gómez



**Anexo 8: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de sumergido de flor**

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
<b>OBJETIVO</b>	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
<b>DATOS DEL ESTUDIO</b>												
<b>Fecha de estudio</b>	17/2/2020 - 27/2/2020											
<b>Nombre del Colaborador</b>	Peñañiel Sebastián											
<b>Operación</b>	Sumergido											
<b>Número de colaboradores</b>	1											
<b>Empresa</b>	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
<b>Número de observaciones válidas</b>	54											
<b>DESARROLLO DEL ESTUDIO</b>												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO 1	4	3	2	4	4	4	4	3	3	4	35.00	3.50
TO2	4	3	4	4	4	5	5	3	6	4	42.00	4.20
TO 3	4	7	4	4	4	4	3	6	5	3	44.00	4.40
TO 4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	39.00	3.90
TO 5	4	5	4	4	5	4	7	4	4	3	44.00	4.40
TO 6	4	4	4	4							16.00	4.00
<b>ANÁLISIS DEL ESTUDIO</b>												
El trabajador necesita poca vigilancia para desarrollar su trabajo, trabaja a un ritmo constante, es bastante rápido en sus movimientos.												
<b>RESULTADOS</b>												
<b>TO promedio</b>											<b>4.07</b>	
<b>TO promedio (Seg)</b>	4.07	<b>Factor de valoración</b>	1.03	<b>Tiempo Normal</b>	4.19	<b>Suplementos</b>	1.09					
<b>Tiempo estándar</b>	<b>5</b>	<b>Segundos por malla</b>										

**Elaborado por:** Edison Gómez

Anexo 9: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de clasificación de rosas

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 12/8/2020											
Nombre de los Colaboradores	Anguaya Hilario											
	Pinzón Ana											
	Yumbo Erika											
	Zambrano Carlos											
Operación	Clasificación-Rosas											
Número de colaboradores	4											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
Número de observaciones válidas	140											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO 1 - AH	113	114	116	123	115	142	115	108	143	109	1198.00	119.80
TO2 - AH	113	141	120	107	103	123	123	132	105	129	1196.00	119.60
TO 3 - AH	142	123	147	107							519.00	129.75
TO 1 - PA	149	131	145	130	116	134	153	132	130	112	1332.00	133.20
TO 2 - PA	175	154	169	127	141	126	115	138	153	133	1431.00	143.10
TO 3 - PA	130	162	115	165	170	136					878.00	146.33
TO 1 - PM	109	113	130	140	131	143	141	123	123	149	1302.00	130.20
TO 2 - PM	146	121	126	124	128	128	135	109	129	122	1268.00	126.80
TO 3 - PM	120	125	110	153							508.00	127.00
TO 1 - YE	96	120	87	124	134	109	91	103	102	135	1101.00	110.10
TO 2 - YE	140	145	123	148	103	92	95	100	98	94	1138.00	113.80
TO 3 - YE	132	107	114	106	140	123	123	129	135	114	1223.00	122.30
TO 4 - YE	114	118	140	120	115	88					695.00	115.83
TO 1 - ZC	112	128	149	154	122	141	170	148	126	155	1405.00	140.50
TO 2 - ZC	113	121	120	103	95	134	102	115	115	102	1120.00	112.00
TO 3 - ZC	113	131	119	138	116	95	131	139	145	124	1251.00	125.10
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
<p>El 75% de los clasificadores conocen sus obligaciones y muestra de ello se refleja en la ejecución de sus actividades sin titubeo alguno que pueda apreciar el observador. El resto del personal, no realiza un trabajo eficiente, por lo tanto se recomienda realizar capacitaciones a los empleados para aumentar su eficacia dentro del proceso productivo, y así, permitir que los bonchadores tengan un aprovechamiento óptimo de la jornada laboral. El centro de trabajo (CT), es acorde a las características físicas de los trabajadores por lo que ellos no deben realizar ningún esfuerzo físico en desarrollo de sus funciones. En base al estudio del aprovechamiento del tiempo se determinó:</p> <p>a. El aprovechamiento efectivo por hora de trabajo del personal es del 97.29%, mismo que se considera ideal.</p> <p>b. Los tiempos de interrupción no reglamentados suman 2.71% lo cual es aceptable, sin embargo, se recomienda estar pendiente que en los centros de trabajo exista la flor requerida para su clasificación.</p>												
RESULTADOS												
Tiempos en segundos												
TO promedio (Seg) - AH	123	Factor de valoración	1.03	Tiempo Normal - AH	127	Suplementos	1.08	Tiempo estándar - AH	137			
TO promedio (Seg) - PA	141			Tiempo Normal - PA	145			Tiempo estándar - PA	157			
TO promedio (Seg) - PM	128			Tiempo Normal - PM	132			Tiempo estándar - PM	142			
TO promedio (Seg) - YE	116			Tiempo Normal - YE	119			Tiempo estándar - YE	128			
TO promedio (Seg) - ZC	126			Tiempo Normal - ZC	130			Tiempo estándar - ZC	140			

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 10: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de boncheo de rosas

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 12/8/2020											
Nombre de los Colaboradores	Bone Gilma											
	Minda Jenny											
	Morán Rolando											
	Saltos Julia											
	Zamora Pamela											
Operación	Boncheo-Rosas											
Número de colaboradores	5											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO 1 - BG	130	106	102	112	109	126	137	122	124	125	1193.00	119.30
TO2 - BG	130	121	121	102	117	132	114	130	118	144	1229.00	122.90
TO 3 - BG	123	140	114	129	141	107					754.00	125.67
TO 1 - MJ	114	116	113	122	124	117	108	128	110	116	1168.00	116.80
TO 2 - MJ	119	121	122	157	127	119	104	122	105	100	1196.00	119.60
TO 3 - MJ	128	109	112	135	105	108					697.00	116.17
TO 1 - MR	154	177	161	163	165	162	177	187	204	173	1723.00	172.30
TO 2 - MR	159	148	171	184	164	179	163	160	179	186	1693.00	169.30
TO 3 - MR	184	179	175	157	167	140					1002.00	167.00
TO 1 - SJ	156	173	137	163	157	165	144	203	160	162	1620.00	162.00
TO 2 - SJ	124	157	142	201	150	146	212	148	145	167	1592.00	159.20
TO 3 - SJ	156	165	147	157	160	144	162	167	159	145	1562.00	156.20
TO 1 - ZP	142	142	149	149	155	148	135	120	139	156	1435.00	143.50
TO 2 - ZP	138	163	129	135	164	129	167	131	125	125	1406.00	140.60
TO 3 - ZP	151	157	127	176	147	153					911.00	151.83
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
<p>Este proceso se encuentra conformado por 5 colaboradores, durante el estudio se observó que los bonchadores trabajan con exactitud, conocen bien su trabajo, coordinan la mente y las manos durante el proceso de boncheo, sin embargo; se observó que el 40% del personal no es ágil en los movimientos que realiza. Adicionalmente en base al estudio de tiempos se determinó:</p> <p>a. El aprovechamiento efectivo por hora de trabajo del personal es del 82.42%.</p> <p>b. Las interrupciones por deficiencias técnico organizativas relacionadas a desplazamientos para traer la flor procesada de otros centros de trabajo (CT), traer material y bonchar los sobrantes de la flor corresponde al 6.99%.</p> <p>c. El tiempo de servicio por limpieza del centro de trabajo (CT) corresponde al 5.62%.</p> <p>d. El tiempo de interrupciones por concepto de desplazamientos para pedir información a los supervisores sobre las condiciones en las que se bonchea la flor de acuerdo a las necesidades de los clientes corresponde al 4.98%.</p>												
RESULTADOS												
Tiempos en segundos												
TO promedio (Seg) - BG	123	Factor de valoración	1.03	Tiempo Normal - BG		126	Suplementos	1.13	Tiempo estándar - BG		143	
TO promedio (Seg) - MJ	118			Tiempo Normal - MJ		121			Tiempo estándar - MJ		137	
TO promedio (Seg) - MR	170			Tiempo Normal - MR		175			Tiempo estándar - MR		197	
TO promedio (Seg) - SJ	159			Tiempo Normal - SJ		164			Tiempo estándar - SJ		185	
TO promedio (Seg) - ZP	145			Tiempo Normal - ZP		150			Tiempo estándar - ZP		169	

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 11: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de clasificación de flor spray

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 12/8/2020											
Nombre de las Colaboradoras	Anchundia Santa											
	Orellana Teresa											
	Pianchiche Gissela											
Operación	Clasificación-Spray											
Número de colaboradores	3											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
Número de observaciones válidas	114											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO 1 - AS	138	210	184	184	186	111	145	173	202	142	1675.00	167.50
TO 2 - AS	178	144	127	120	125	111	176	148	200	200	1529.00	152.90
TO 3 - AS	169	227	155	137	123	182	179	149	149	202	1672.00	167.20
TO 4 - AS	201	192	203	185	151	176	151	144	190	154	1747.00	174.70
TO 5 - AS	198	131	131	131	131	131	144	138	210	184	1529.00	152.90
TO 6 - AS	194	167	158	145	142	144	127	149	180	165	1571.00	157.10
TO 1 - OT	161	163	143	131	153	154	158	164	164	156	1547.00	154.70
TO 2 - OT	156	160	156	130	129	155	160	162	145	157	1510.00	151.00
TO 3 - OT	155	128	137	156	158	161					895.00	149.17
TO 1 - PG	154	154	183	165	165	202	132	145	181	163	1644.00	164.40
TO 2 - PG	163	191	191	169	126	93	104	106	93	143	1379.00	137.90
TO 3 - PG	132	154	140	157	154	99	142	85			1063.00	132.88
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
<p>Este proceso está conformado por 3 clasificadoras; durante el estudio de tiempos se observó que las colaboradoras tienen conocimiento de sus responsabilidades e interpretan bien las disposiciones de los supervisores. En términos generales se observó que las clasificadoras trabajan a un ritmo adecuado de acuerdo a su resistencia y además; existe una desorganización en la línea de procesamiento de flores spray lo que genera que no exista un aprovechamiento efectivo de la jornada laboral. En base al estudio de tiempos se determinó:</p> <p>a. El aprovechamiento efectivo por hora de trabajo del personal es del 86.23%.</p> <p>b. Las interrupciones por deficiencias técnico organizativas relacionadas a desplazamientos para traer el coche donde se ubica la flor procesada corresponde al 4.96%.</p> <p>c. El tiempo de servicio por limpieza del centro de trabajo (CT) corresponde al 3.42%.</p> <p>d. El tiempo de interrupciones por concepto de pedir información a los supervisores para clasificar la flor de acuerdo a las necesidades de los clientes corresponde al 5.41%.</p> <p>Los porcentajes de los tiempos de interrupción no reglamentadas suman el 13.79%, mismo que no es aceptable y se recomienda una reorganización de los centros de trabajo (CT) a fin de aumentar el fondo productivo disponible para el proceso de clasificación.</p>												
RESULTADOS												
Tiempos en segundos												
TO promedio (Seg) - AS	162	Factor de valoración	1.05	Tiempo Normal - AS		170	Suplementos	1.10	Tiempo estándar - AS		187	
TO promedio (Seg) - OT	152			Tiempo Normal - OT		159			Tiempo estándar - OT		175	
TO promedio (Seg) - PG	145			Tiempo Normal - PG		152			Tiempo estándar - PG		168	

Elaborado por: Edison Gómez

**Anexo 12: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de boncheo de flor spray**

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 12/8/2020											
Nombre de la Colaboradora	Paida Teresa											
Operación	Boncheo-Spray											
Número de colaboradores	1											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO 1 - PT	28	30	26	34	40	29	25	25	29	32	298.00	29.80
TO 2 - PT	18	35	28	21	26	24	22	37	22	24	257.00	25.70
TO 3 - PT	22	30	40	35	19	34	30	33	27	28	298.00	29.80
TO 4 - PT	29	30	35	33	22	24	34	26	40	25	298.00	29.80
TO 5 - PT	49	32	26	27							134.00	33.50
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
La bonchadora es muy ágil en el desarrollo de sus actividades, trabaja con exactitud razonable y reconoce perfectamente los tallos de flores que no cumplen con los requisitos establecidos para su exportación y los devuelve al centro de trabajo (CT) de clasificación.												
RESULTADOS												
Tiempos en segundos												
TO promedio (Seg)	30	Factor de valoración	1.08	Tiempo Normal	32	Suplementos	1.09	T. estándar (seg/bonche)	35			

**Elaborado por: Edison Gómez**

**Anexo 13:** Informe técnico del tiempo estándar en la operación de corte–poscosecha

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 27/2/2020											
Nombre del Colaborador	Moreira Robinson											
Operación	Corte											
Número de colaboradores	1											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO1	15	10	13	18	16	19	8	8	13	7	127	13
TO2	15	24	9	8	15	10	10	8	18	9	126	13
TO3	10	23	9	11	9	10	10	8	18	9	117	12
TO4	10	23	9	11	9	10	19	7	11	7	116	12
TO5	10	9	12	8	18	16	11	9	19	22	134	13
TO6	8	9	9	9	8	8	10	24	7	17	109	11
TO7	13	11	17	13	10	8	17	10	14	14	127	13
TO8	12	8	12	9	16	8	8	11	7	10	101	10
TO9	23	11	13	8	9	11	16	8	14	11	124	12
TO10	9	18	10	13	11	13	8	10	7	9	108	11
TO11	12	8	10	14	12	14	11	10	15	13	119	12
TO12	13	27	13	19	20	15	13	13	7	14	154	15
TO13	11	23	8	15	21	13	10	11	18	18	148	15
TO14	11	15	10	8	14	18	13	20	15	16	140	14
TO15	17	23	12	11	11	8	24	17	17	15	155	16
TO16	26	11									37	19
ANÁLISIS DE ESTUDIO												
<p>El colaborador en turno trabaja con exactitud, tiene confianza en sí mismo, sigue el proceso establecido sin titubeos, conoce el funcionamiento del equipo, realiza un trabajo satisfactorio. Adicionalmente se observa que el colaborador es constante en su ritmo de trabajo puesto que no requiere de un esfuerzo excesivo para levantar y manipular el bonche (peso menor a 2.5 kg). El trabajo no es monótono debido a que debido a la norma de rendimiento que demanda el puesto es mucho menor al de las operaciones antecesoras por lo tanto su porcentaje de utilización es menor y al no requerirse que el colaborador esté en el puesto de trabajo permanentemente brinda las posibilidades que realice otras actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Colocación de etiquetas y transporte de bonches al área de empaque;</li><li>b. Digitación de datos;</li><li>c. Otros trámites operativos.</li></ul>												
RESULTADOS												
TO promedio											13	
TO promedio (Seg)	13	Factor de valoración		1.01	Tiempo Normal		13.19	Suplementos		1.09		
Tiempo estándar	14	Segundos por bonche										

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 14: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de colocación de capuchón

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
DATOS DEL ESTUDIO												
Fecha de estudio	17/2/2020 - 27/2/2020											
Nombre del Colaborador	Colaborador de turno											
Operación	Colocación de capuchón											
Número de colaboradores	1											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
Elaborado por:	Edison Gómez											
Número de observaciones válidas	30											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Elementos	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO1	17	22	16	16	12	15	9	15	13	13	148	15
TO2	11	20	15	23	18	16	19	18	21	14	175	18
TO3	15	16	20	19	18	21	17	13	18	13	170	17
TO4	14	17	22	20	12	13	15	17	15	20	165	17
TO5	23	12	9	19	17	21	13	12	21	15	162	16
TO6	17	11	16	14	12	18	14	13	13	21	149	15
TO7	14	16	22	16	21	24	22	19	11	20	185	19
TO8	14	11	12	15	16	17	13	12	18	18	146	15
TO9	17	16	18	11	17	18	17	20	14	15	163	16
TO10	17	17	17	22	16	16	12	15	9	15	156	16
TO11	13	13	11	11	20	15	23	18	16	19	159	16
TO12	18	21	14	15	16	20	19	18	21	17	179	18
TO13	13	18	14	17	22	20	17	22	17	20	180	18
TO14	17	22									39	20
ANÁLISIS DE ESTUDIO												
<p>El colaborador trabaja con exactitud razonable, tiene confianza en sí mismo, sigue los procesos establecidos sin titubeos. El trabajo no es monótono debido a que debido a la norma de rendimiento que demanda el puesto es mucho menor al de las operaciones antecesoras por lo tanto su porcentaje de utilización es menor y al no requerirse que el colaborador esté en el puesto de trabajo permanentemente brinda las posibilidades que realice otras actividades:</p> <p>a. Colocación de etiquetas y transporte de bonches al área de empaque;</p> <p>b. Digitación de datos;</p> <p>c. Otros trámites operativos.</p>												
RESULTADOS												
TO promedio											17	
TO promedio (Seg)	17	Factor de valoración		1.01		Tiempo Normal		16.82		Suple mentos	1.05	
Tiempo estándar	18	Segundos por bonche										

Elaborado por: Edison Gómez



**Anexo 15: Informe técnico del tiempo estándar en la operación de empaque**

INFORME DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
OBJETIVO	Realizar el estudio de tiempos en cada uno de los procesos de Poscosecha para recabar la información necesaria que permita planificar y controlar la producción en todos los niveles.											
	DATOS DEL ESTUDIO											
Fecha de estudio	3/8/2020 - 12/8/2020											
Nombre del Colaborador	Todos los colaboradores											
Operación	Empaque											
Número de colaboradores	3											
Empresa	Florícola Agroservicios Andinos Camacho S.A.											
DESARROLLO DEL ESTUDIO												
Tiempos observados	Tiempos observados (seg)										Suma	Tiempo promedio (seg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TO1	192	246	173	215	235	168	173	215	173	215	2002.3	200.24
TO2	271	226	173	236	192	206	235	265	273	230	2304.9	230.50
TO3	192	168	173	215	192	168					1106.9	184.50
ANÁLISIS DEL ESTUDIO												
Los empacadores presentan conocimiento claro de sus responsabilidades por lo que no necesitan de vigilancia alguna, tienen pleno conocimiento de sus herramientas y equipos y pueden trabajar a un ritmo constante. En el área de empaque se observó que no existe una adecuada ubicación de los centros de trabajo (CT); y del almacenamiento de los bonches de las distintas variedades de flores, lo que genera que no exista un aprovechamiento óptimo de la jornada laboral al incurrir tiempos excesivos en desplazamientos y la búsqueda de la flor requerida para empaque.												
RESULTADOS												
TO promedio											205.08	
TO promedio (Seg)	205.08	Factor de valoración	1.05		Tiempo Normal		215.33	Suplementos		1.12		
Tiempo estándar	241	Segundos por pedido										

**Elaborado por: Edison Gómez**



**Anexo 16:** Capacidad actual de procesamiento de flor agosto-diciembre 2020 de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.

Capacidad real de procesamiento de flor (Agosto-Diciembre 2020)								
Inputs	Operación Fundamental	Boncheo			AJL de la línea de rosas		AJL de la línea de spray	
	Número de colaboradores (Línea de rosas)	5			% FRT en horas / JL (rosas)	0.5	% FRT en horas por JL (spray)	0.3
	Número de colaboradores (Línea de spray)	1			% TITO / Hora (rosas)	6.99%	% TITO / Hora (spray)	15.46%
	1 Día	24			% TS / Hora (rosas)	5.62%	% TS / Hora (rosas)	4.83%
	Horas por JL	8.5			% TIOC / Hora (rosas)	4.98%	% TIOC / Hora (rosas)	3.18%
	Horas no trabajo	15.5			Ph Rosas (Bonches / hora)	25	Ph Spray (Ramos / hora)	103
	Horas necesidades personales	0.5			Tallos / Bonche	25	Tallos / Rosas	10
	Factores	Unidad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
	Total días laborables (Lun-Vie)	días	21	22	22	21	23	262
	Total días en el mes	días	22	22	23	23	24	272
Línea de rosas	Fondo Productivo Total	horas / mes	2,520	2,640	2,640	2,520	2,760	31,440
	Fondo de requerimientos tecnológicos (FRT)	horas / mes	11	11	11	11	12	131
	Fondo de régimen laboral	horas / mes	1,638	1,716	1,716	1,638	1,794	20,436
	FRL-A (Horas no laborables en el día)	horas / mes	1,628	1,705	1,705	1,628	1,783	20,305
	FRL-B (Necesidades personales)	horas / mes	11	11	11	11	12	131
	Horas de interrupciones por deficiencias técnico-organizativas	horas / mes	62	65	65	62	68	778
	Horas de tiempo por servicio	horas / mes	50	53	53	50	55	625
	Horas de tiempo por pérdida por otras causas	horas / mes	44	47	47	44	49	554
Línea de spray	Fondo Productivo Total	horas / mes	504	528	528	504	552	6,288
	Fondo de requerimientos tecnológicos (FRT)	horas / mes	6	7	7	6	7	79
	Fondo de régimen laboral	horas / mes	336	352	352	336	368	4,192
	FRL-A	horas / mes	326	341	341	326	357	4,061
	FRL-B (Necesidades personales)	horas / mes	11	11	11	11	12	131
	Horas de interrupciones por deficiencias técnico-organizativas	horas / mes	28	29	29	28	30	344
	Horas de tiempo por servicio	horas / mes	9	9	9	9	9	107
	Horas de tiempo por pérdida por otras causas	horas / mes	6	6	6	6	6	71
Resultados	Fondo Productivo Disponible (FPD)- rosas	horas / mes	715	749	749	715	783	3,709
	Fondo Productivo Disponible (FPD)- spray	horas / mes	120	126	126	120	131	622
	Capacidad de procesamiento - rosas	Tallos / mes	450,615	472,073	472,073	450,615	493,530	2'338,905
	Capacidad de procesamiento - flor spray	Tallos / mes	123,289	129,160	129,160	123,289	135,031	639,929
	Capacidad de procesamiento de flor (Agosto-Diciembre) 2020	2'978,834 tallos de flor						

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 17: Análisis del nivel de servicio-semana 25

Cliente	Fecha					Observación						
	Tipo de pedido	Cantidad de tallos pedidos	Recepción del pedido	Entrega convenida	Entrega Real/Cancelación	Cantidad de tallos no entregados	Obs.	Cantidad de tallos que tienen reclamos	Obs.	Cantidad de tallos entregados conformes	Cantidad de pedidos registrados	Cantidad de pedidos entregados conforme
CLIENTE A-1	OM	500	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					500	1	1
CLIENTE A-2	FO	480	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					480	1	1
CLIENTE A-3	FO	100	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020	100	No entregados			0	1	
CLIENTE A-4	FO	3000	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					3000	1	1
CLIENTE A-5	FO	1560	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					1560	1	1
CLIENTE A-6	FO	1080	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					1080	1	1
CLIENTE A-7	FO	520	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					520	1	1
CLIENTE A-8	FO	375	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					375	1	1
CLIENTE A-8	P	175	15/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					175	1	1
CLIENTE A-9	OM	600	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					600	1	1
CLIENTE A-10	FO	400	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					400	1	1
CLIENTE A-11	FO	240	08/06/2020	15/06/2020	16/06/2020					240	1	1
CLIENTE A-12	FO	250	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020					250	1	1
CLIENTE A-13	FO	100	08/06/2020	15/06/2020	15/06/2020	100	No entregados			0	1	
CLIENTE A-14	FO	340	09/06/2020	16/06/2020	17/06/2020					340	1	1
CLIENTE A-6	FO	756	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020	756	No entregados			0	1	
CLIENTE A-15	FO	500	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					500	1	1
CLIENTE A-8	P	100	16/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					100	1	1
CLIENTE A-16	OM	300	16/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					300	1	1
CLIENTE A-17	FO	200	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					200	1	1
CLIENTE A-18	FO	460	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					460	1	1
CLIENTE A-19	FO	375	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					375	1	1
CLIENTE A-20	OM	125	16/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					125	1	1
CLIENTE A-9	OM	2000	15/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					2000	1	1
CLIENTE A-21	P	200	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					200	1	1
CLIENTE A-1	OM	600	16/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					600	1	1
CLIENTE A-1	P	600	16/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					600	1	1
CLIENTE A-2	FO	570	09/06/2020	16/06/2020	16/06/2020					570	1	1
CLIENTE A-22	FO	5350	03/06/2020	17/06/2020	16/06/2020					5350	1	1
CLIENTE A-13	P	100	17/06/2020	17/06/2020	17/06/2020	100	No entregados			0	1	
CLIENTE A-23	FO	140	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020					140	1	1
CLIENTE A-24	OM	300	17/06/2020	17/06/2020	17/06/2020					300	1	1
CLIENTE A-25	P	900	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020					900	1	1
CLIENTE A-26	P	700	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020					700	1	1
CLIENTE A-27	P	750	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020					750	1	1

CLIENTE A-3	P	360	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020			360	1	1
CLIENTE A-3	OM	240	03/06/2020	17/06/2020	17/06/2020			240	1	1
CLIENTE A-23	FO	250	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	250	No entregados	0	1	
CLIENTE A-23	P	500	18/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			500	1	1
CLIENTE A-15	OM	400	18/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			400	1	1
CLIENTE A-4	FO	3000	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	2500	No entregados	500	1	1
CLIENTE A-4	P	300	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			300	1	1
CLIENTE A-29	P	420	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			420	1	1
CLIENTE A-6	FO	6300	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			6300	1	1
CLIENTE A-28	FO	1300	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			1300	1	1
CLIENTE A-20	FO	125	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	125	No entregados	0	1	
CLIENTE A-30	FO	2600	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	2080	No entregados	520	1	1
CLIENTE A-8	FO	150	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	35	No entregados	115	1	1
CLIENTE A-8	P	100	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			100	1	1
CLIENTE A-31	OM	650	18/06/2020	18/06/2020	18/06/2020	650	No entregados	0	1	
CLIENTE A-32	OM	600	18/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			600	1	1
CLIENTE A-33	P	200	18/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			200	1	1
CLIENTE A-34	P	520	11/06/2020	18/06/2020	18/06/2020			520	1	1
CLIENTE A-35	FO	420	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	200	No entregados	220	1	1
CLIENTE A-22	FO	5350	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	770		4580	1	1
CLIENTE A-36	FO	600	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			600	1	1
CLIENTE A-37	FO	2400	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			2400	1	1
CLIENTE A-26	P	100	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	100	No entregados	0	1	
CLIENTE A-21	FO	200	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			200	1	1
CLIENTE A-38	FO	160	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			160	1	1
CLIENTE A-13	FO	1075	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	800	No entregados	275	1	1
CLIENTE A-39	FO	750	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			750	1	1
CLIENTE A-7	OM	120	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			120	1	1
CLIENTE A-8	FO	50	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			50	1	1
CLIENTE A-8	P	325	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	120	No entregados	205	1	1
CLIENTE A-2	FO	450	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020	250	No entregados	200	1	1
CLIENTE A-13	P	400	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			400	1	1
CLIENTE A-23	P	650	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			650	1	1
CLIENTE A-40	P	540	12/06/2020	19/06/2020	19/06/2020			540	1	1
CLIENTE A-23	FO	610	13/06/2020	20/06/2020	20/06/2020			610	1	1
CLIENTE A-40	FO	100	13/06/2020	20/06/2020	20/06/2020			100	1	1
CANTIDAD TOTAL		57061				8936	0	48125	71	63

Anexo 18: Análisis de aleatoriedad para las series de producción de los SKU´s tipo A, B y C

Análisis de Aleatoriedad										
Tipo	SKU	Prueba de Hipótesis								
		Parámetros				Región crítica		Hipótesis nula	Hipótesis Alternativa	Conclusión
		r1	SE(R1)	Estadístico de prueba $t_a$	Nivel de confianza	IC ±	$t_a \in IC = (-1,968 < t_a < 1,968)$	$H0: r_k = 0$	$H1: r_k \neq 0$	
SKU B	ALEG	0,71	0,056	12,68	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU C	ANDR	0,688	0,056	12,29	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	BABE	0,726	0,056	12,96	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	BECO	0,763	0,056	13,63	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	BLIZ	0,692	0,056	12,36	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	BLUP	0,21	0,056	3,75	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	BRIG	0,853	0,069	12,36	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	COOL	0,283	0,056	5,05	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU C	CREA	0,193	0,056	3,45	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	DEEP	0,664	0,056	11,86	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	DEVU	0,749	0,056	13,38	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	ESPE	0,766	0,056	13,68	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	EXPL	0,903	0,056	16,13	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	FIRE	0,692	0,056	12,36	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	FREE	0,662	0,056	11,82	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	GERA	0,709	0,056	12,66	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	GIRL	0,766	0,056	13,68	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	HIEX	0,675	0,056	12,05	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	HOTP	0,738	0,056	13,18	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	ILSE	0,849	0,056	15,16	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	JESS	0,566	0,079	7,16	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	LATN	0,726	0,056	12,96	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	LOVE	0,874	0,056	15,61	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	LYDI	0,836	0,056	14,93	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	MAJO	0,848	0,056	15,14	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	MALI	0,686	0,056	12,25	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	MBLU	0,748	0,056	13,36	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	MOND	0,645	0,056	11,52	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU C	NINN	0,625	0,069	9,06	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	PKFL	0,765	0,056	13,66	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	PRIN	0,683	0,056	12,20	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	PURP	0,663	0,056	11,84	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	QUIC	0,706	0,056	12,61	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	ROBE	0,725	0,056	12,95	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	ROMA	0,849	0,056	15,16	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	RUBI	0,748	0,056	13,36	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	RUNB	0,706	0,056	12,61	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios

SKU C	SAFI	0,924	0,056	16,50	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	SCAR	0,679	0,056	12,13	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	SNFL	0,912	0,056	16,29	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU C	SONO	0,743	0,056	13,27	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKUB	SUMC	0,616	0,056	11,00	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	SUNI	0,708	0,056	12,64	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU C	SUNT	0,721	0,056	12,88	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	SWSE	0,626	0,069	9,07	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	TIBE	0,758	0,056	13,54	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	TITA	0,629	0,056	11,23	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	VEND	0,674	0,056	12,04	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	VIVI	0,71	0,056	12,68	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	WHMA	0,899	0,079	11,38	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU B	WHSU	0,82	0,056	14,64	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios
SKU A	YEBA	0,623	0,056	11,13	95%	1,968	No cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Datos no aleatorios

Elaborado por: Edison Gómez

Anexo 19: Análisis de tendencia para las series de producción de los SKU´s tipo A, B y C

Análisis de Tendencia									
Tipo	Variedades	Prueba de Hipótesis							
		Parámetros				Región crítica	Hipótesis nula	Hipótesis Alternativa	Conclusión
		Q	X2a	Nivel de confianza	Grados de libertad	Q> X2a	H0: r k=1;173 = 0	H0: r k=1;173 ≠ 0	
SKU B	ALEG	2214,653	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	ANDR	804,458	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	BABE	1693,661	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	BECO	2181,733	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	BLIZ	871,731	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	BLUP	1005,525	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	BRIG	2402,374	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	COOL	2382,696	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	CREA	856,247	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	DEEP	3501,462	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	DEVU	2096,23	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	ESPE	1745,905	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	EXPL	4850,099	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	FIRE	633,43	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	FREE	4280,604	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	GERA	1625,206	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	GIRL	2410,314	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	HIEX	2496,958	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	HOTP	1098,515	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	ILSE	4710,563	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	JESS	313,013	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	LATN	1782,038	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	LOVE	3805,194	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	LYDI	2149,672	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	MAJO	3432,62	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	MALI	1741,255	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	MBLU	1679,514	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	MOND	1565,755	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	NINN	1029,308	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	PKFL	1179,932	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	PRIN	1025,908	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	PURP	3632,789	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	QUIC	2012,94	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	ROBE	4902,259	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	ROMA	4041,297	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	RUBI	745,675	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	RUNB	983,302	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	SAFI	3288,05	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	SCAR	656,375	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	SNFL	8449,109	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	SONO	1603,464	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	SUMC	544,645	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia

SKU B	SUNI	3607,237	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU C	SUNT	1093,268	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	SWSE	411,983	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	TIBE	1002,208	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	TITA	1919,581	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	VEND	1961,065	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	VIVI	832,594	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	WHMA	4969,01	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU B	WHSU	2570,145	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia
SKU A	YEBA	829,276	204,69	95%	173	Cumple condición	Rechaza hipótesis nula	Acepta hipótesis alternativa	Hay tendencia

Elaborado por: Edison Gómez

**Anexo 20:** *Coeficientes de autocorrelación del SKU FREE- primera diferenciación*

Autocorrelaciones					
Serie:	FREE - Producción				
Retardo	Autocorrelación	Desv. Error <sup>a</sup>	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. <sup>b</sup>
1	0,012	0,056	0,043	1	0,835
2	-0,083	0,056	2,203	2	0,332
3	-0,126	0,056	7,255	3	0,064
4	-0,067	0,056	8,659	4	0,070
5	-0,098	0,056	11,718	5	0,039
6	-0,143	0,056	18,267	6	0,006
7	-0,103	0,056	21,694	7	0,003
8	-0,080	0,056	23,734	8	0,003
9	-0,078	0,056	25,717	9	0,002
10	-0,153	0,056	33,244	10	0,000
11	0,119	0,056	37,804	11	0,000
12	0,288	0,055	64,794	12	0,000
13	0,150	0,055	72,099	13	0,000
14	0,119	0,055	76,756	14	0,000
15	0,007	0,055	76,771	15	0,000
16	-0,004	0,055	76,776	16	0,000
17	-0,059	0,055	77,920	17	0,000
18	-0,081	0,055	80,117	18	0,000
19	-0,112	0,055	84,266	19	0,000
20	-0,087	0,055	86,818	20	0,000
21	-0,078	0,055	88,867	21	0,000
22	-0,102	0,054	92,349	22	0,000
23	0,018	0,054	92,458	23	0,000
24	0,037	0,054	92,921	24	0,000
25	0,176	0,054	103,414	25	0,000
26	0,116	0,054	108,001	26	0,000
170	-0,049	0,038	801,153	170	0,000



171	-0,013	0,038	801,265	171	0,000
172	-0,055	0,038	803,364	172	0,000
173	-0,053	0,038	805,368	173	0,000
174	-0,040	0,038	806,525	174	0,000
175	-0,043	0,037	807,877	175	0,000
176	-0,011	0,037	807,959	176	0,000
203	0,004	0,033	845,825	203	0,000
204	0,050	0,033	848,055	204	0,000
205	-0,012	0,033	848,195	205	0,000
206	0,030	0,033	849,025	206	0,000
207	0,073	0,033	853,976	207	0,000
208	0,117	0,033	867,019	208	0,000
a. El proceso subyacente asumido es independencia (ruido blanco).					
b. Se basa en la aproximación de chi-cuadrado asintótica.					

**Fuente:** Software IBM SPSS

**Anexo 21: Proyección de producción para el periodo junio- diciembre del 2020**

PRODUCTO	Código	Junio (Tallos en Bruto)	Julio (Tallos en Bruto)	Agosto (Tallos en Bruto)	Septiembre (Tallos en Bruto)	Octubre (Tallos en Bruto)	Noviembre (Tallos en Bruto)	Diciembre (Tallos en Bruto)
Spray	ALEG	4.388	3.355	5.147	5.866	5.279	5.411	5.939
Spray	ANDR	1.875	1.508	2.878	5.902	2.952	3.025	3.321
Spray	ANTI	3.110	1.607	2.713	3.053	2.783	2.852	3.131
Spray	BABE	3.790	2.599	8.962	6.577	9.192	9.422	10.341
Spray	BALI	1.584	3.852	5.691	2.566	5.837	5.983	6.567
Spray	BECO	4.845	3.770	6.159	5.286	6.317	6.475	7.107
Rosa	BLIZ	5.149	6.636	18.687	39.989	19.166	19.645	21.561
Spray	BLUP	3.305	4.562	8.653	8.129	8.875	9.097	9.984
Rosa	BRIG	6.281	8.898	13.655	6.835	14.005	14.355	15.756
Spray	CHER	3.491	4.315	4.429	6.271	4.542	4.656	5.110
Rosa	COOL	9.775	8.100	14.845	16.453	15.226	15.606	17.129
Spray	CORE	1.591	1.075	3.730	2.719	3.825	3.921	4.303
Spray	COZU	2.346	1.890	3.585	1.784	3.677	3.769	4.137
Spray	CREA	902	800	980	1.487	1.005	1.030	1.131
Rosa	DEEP	3.826	4.061	6.310	6.283	6.472	6.633	7.281
Rosa	DEVU	13.018	12.143	14.191	14.307	14.555	14.919	16.374
Spray	ELBA	200	700	3.011	1.691	3.088	3.165	3.474
Rosa	ESPE	9.179	6.548	14.872	12.449	15.254	15.635	17.160
Spray	EVAA	2.129	1.912	5.834	4.443	5.984	6.133	6.732
Rosa	EXPL	52.643	45.211	54.494	52.070	55.891	57.289	62.878
Spray	FIRE	4.555	3.300	4.031	6.366	4.135	4.238	4.652
Spray	FLOR	-	1.200	3.869	1.214	3.969	4.068	4.465
Rosa	FREE	110.614	204.893	142.629	150.505	261.254	149.943	164.571
Rosa	GERA	3.098	4.096	25.495	12.320	22.663	23.229	25.495
Spray	GING	5.272	4.581	5.198	3.746	5.331	5.464	5.997
Spray	GIRL	503	1.624	5.599	5.504	5.743	5.886	6.461
Spray	GOSE	327	490	1.023	570	1.049	1.075	1.180
Rosa	HIEX	3.185	4.514	13.277	15.802	13.617	13.957	15.319
Rosa	HIMA	4.064	6.547	14.658	9.479	13.030	13.355	14.658
Spray	HOTP	1.638	2.918	3.885	3.800	3.984	4.084	4.482
Spray	ILSE	35.460	38.794	28.075	30.488	28.795	29.515	32.394
Rosa	JESS	5.500	7.000	9.356	12.264	9.595	9.835	10.795
Rosa	LATN	1.050	1.600	5.930	8.833	5.271	5.403	5.930
Spray	LOVE	31.858	29.500	23.216	46.805	23.812	24.407	26.788

Spray	LYDI	17.000	11.000	13.443	26.805	13.788	14.132	15.511
Rosa	MATI	400	200	2.425	1.004	2.487	2.549	2.798
Spray	MAJO	6.500	10.000	18.169	11.731	18.635	19.101	20.964
Rosa	MALI	3.500	4.500	12.557	3.488	12.879	13.201	14.489
Rosa	MOND	18.000	17.000	58.394	51.007	51.906	53.204	58.394
Rosa	MBLU	4.300	6.121	7.564	8.323	7.758	7.952	8.728
Rosa	MOON	5.100	2.200	5.914	5.024	6.066	6.217	6.824
Rosa	NINN	1.200	2.200	6.901	8.449	6.134	6.288	6.901
Rosa	ORAC	-	2.500	9.496	5.451	8.441	8.652	9.496
Rosa	PKFL	5.500	4.200	7.978	5.968	8.183	8.387	9.206
Rosa	PIMO	3.500	7.826	17.504	14.314	15.486	15.873	17.422
Rosa	PIEX	800	1.200	3.491	5.565	3.103	3.181	3.491
Spray	PRIN	440	1.035	9.904	10.277	10.158	10.412	11.428
Rosa	PURP	9.926	19.183	19.500	17.950	20.000	20.500	22.500
Rosa	QUIC	4.126	2.120	8.980	6.635	9.210	9.441	10.362
Spray	ROMA	2.509	3.125	6.961	5.088	7.140	7.318	8.032
Rosa	ROBE	4.589	8.028	8.429	8.347	8.645	8.861	9.726
Spray	RUBI	5.233	3.039	9.913	10.656	10.167	10.421	11.438
Spray	RUNB	1.300	961	6.915	6.042	7.092	7.269	7.978
Spray	SAFI	2.493	1.133	3.014	4.581	3.092	3.169	3.478
Spray	SASE	2.263	2.907	4.867	6.742	4.992	5.116	5.616
Spray	SCAR	1.352	1.815	11.570	25.688	11.867	12.163	13.350
Rosa	SHIM	1.300	6.999	12.728	6.985	13.054	13.380	14.686
Rosa	SILA	4.200	10.000	7.340	3.092	7.529	7.717	8.470
Spray	SIMI	2.565	2.100	2.237	2.410	2.294	2.352	2.581
Spray	SNFL	1.300	5.000	15.954	22.213	16.363	16.772	18.408
Spray	SONO	1.800	1.917	2.584	2.668	2.651	2.717	2.982
Spray	SUMC	3.594	3.365	5.433	5.837	5.572	5.711	6.268
Spray	SUNT	2.058	1.600	4.667	2.049	4.786	4.906	5.385
Spray	SWSA	500	600	1.587	1.040	1.627	1.668	1.831
Spray	SWSE	3.500	2.200	4.344	6.953	4.455	4.567	5.012
Rosa	SUNI	1.300	2.500	13.490	9.399	13.836	14.182	15.565
Rosa	TIBE	24.133	11.453	25.528	37.428	26.182	26.837	29.455
Rosa	TITA	-	500	7.328	40.260	6.514	6.677	7.328
Rosa	VEND	47.000	28.000	66.997	185.803	68.715	70.433	77.305
Rosa	VINT	2.500	2.100	3.937	1.285	4.038	4.139	4.542
Spray	VIVI	1.500	1.100	4.579	3.181	4.697	4.814	5.284
Spray	WHMA	12.268	9.500	18.795	14.253	19.277	19.759	21.687

<b>Spray</b>	WHSU	3.878	2.600	12.398	4.972	12.716	13.034	14.305
<b>Spray</b>	YEBA	3.000	4.700	8.022	12.378	8.227	8.433	9.256
<b>Suma Total</b>		556.974	643.123	956.906	1.123.192	1.075.934	984.990	1.081.087

**Fuente:** Área de producción de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO

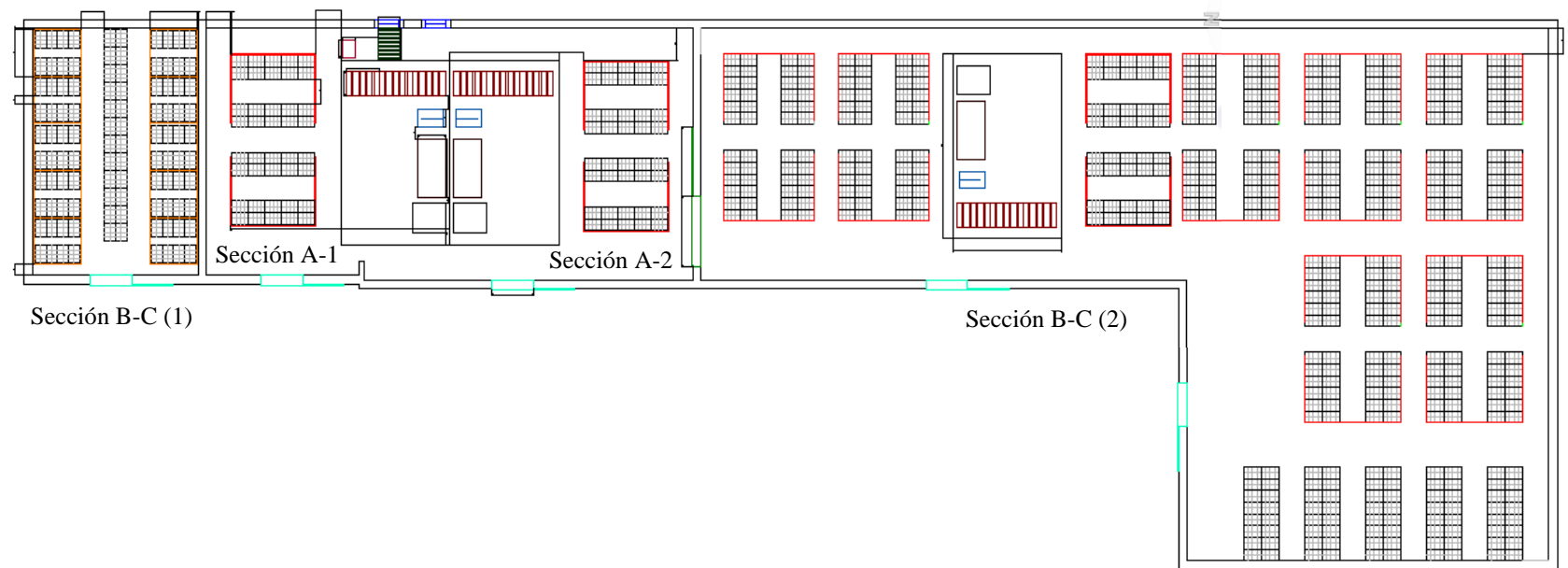
**Anexo 22: Pronóstico de producción semanal del mes de agosto y septiembre del 2020**

PRODUCTO	CÓDIGO	AGOSTO					SEPTIEMBRE			
		Suma de 32	Suma de 33	Suma de 34	Suma de 35	Suma de 36	Suma de 37	Suma de 38	Suma de 39	Suma de 40
Spray	BABE	700	870	1,102	1,093	1,285	1,456	1,713	1,183	1,239
Spray	BECO	316	886	1,500	1,594	2,391	3,586	3,984	884	927
Rosa	BLIZ	1486	1475	1,740	1,188	1,426	1,901	2,456	6,653	6,970
Spray	BLUP	521	612	800	471	707	1,571	2,435	1,341	1,405
Rosa	BRIG	2721	5960	5,220	4,167	4,539	4,688	4,390	1,068	1,119
Rosa	COOL	761	1022	1,300	2,600	3,300	4,200	5,800	3,455	3,620
Rosa	DEVU	761	1168	1,508	2,300	2,600	3,100	4,100	3,004	3,148
Rosa	EXPL	2419	4214	4,000	4,420	5,625	8,036	9,643	8,787	9,206
Rosa	FREE	17004	24079	22,040	26,291	32,863	37,464	40,751	20,774	21,763
Rosa	GERA	2880	6640	8,700	17,148	14,950	13,894	11,608	2,275	2,383
Rosa	HIEX	667	868	1,000	1,800	2,200	3,300	4,000	3,318	3,476
Rosa	HIMA	1315	11011	11,000	8,430	4,215	11,241	12,646	1,865	1,953
Spray	ILSE	4402	7393	8,236	8,250	9,900	11,138	12,375	5,282	5,534
Rosa	JESS	6586	21457	20,000	9,997	6,664	4,165	3,166	2,145	2,248
Spray	LOVE	3073	3566	3,400	1,862	2,048	2,792	4,188	9,148	9,584
Spray	LYDI	1141	1353	1,392	808	898	1,168	2,066	5,057	5,297
Spray	MAJO	2788	3821	4,700	3,904	4,060	4,762	5,699	1,923	2,015
Rosa	MALI	1058	2016	2,000	5,702	3,207	2,281	1,782	522	547
Rosa	MOND	11861	43358	42,000	51,046	33,180	21,269	15,314	9,113	9,547
Rosa	ORAC	934	2403	3,000	4,903	3,550	2,663	2,536	968	1,014
Rosa	PKFL	4742	10452	11,000	5,797	2,898	1,978	1,304	908	951
Rosa	PIMO	1780	6433	5,800	8,350	10,020	11,689	9,185	2,510	2,629
Spray	PRIN	2434	4478	4,800	3,443	2,663	1,902	1,370	1,642	1,720

<b>Rosa</b>	PURP	2030	1789	2,200	2,020	2,357	2,693	3,977	3,173	3,324
<b>Rosa</b>	ROBE	1644	1715	2,552	3,000	4,000	5,000	6,000	1,753	1,836
<b>Spray</b>	RUBI	555	901	1,100	705	784	862	1,175	1,753	1,837
<b>Spray</b>	RUNB	640	1045	1,100	3,388	4,235	5,336	4,235	1,075	1,126
<b>Spray</b>	SCAR	149	337	450	675	1,215	2,362	2,834	3,640	3,813
<b>Rosa</b>	SHIM	2391	1895	2,100	3,820	4,160	5,348	5,942	1,245	1,304
<b>Spray</b>	SNFL	3081	12255	15,500	11,398	10,728	10,593	10,057	3,128	3,277
<b>Rosa</b>	TIBE	1132	925	900	1,225	2,041	8,164	10,205	6,417	6,723
<b>Rosa</b>	VEND	1730	2595	2,800	3,700	5,000	13,000	15,500	39,019	40,877
<b>Spray</b>	WHMA	3216	5684	5,700	7,493	5,995	7,077	8,326	2,492	2,611
<b>Spray</b>	YEBA	1980	6707	8,200	7,111	8,596	10,159	10,549	2,031	2,128

**Fuente:** Área de producción de la empresa FLORÍCOLA AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO

**Anexo 23:** *Propuesta del almacenamiento de los bonches de flores en los cuartos fríos en base a la Clasificación ABC*



**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 24:** Plan Agregado de producción para el área de cultivo- familia de Rosas

Plan Agregado 2020 - Agosto - Diciembre							
Familia de producto		Rosas		Número de Planificación		4	
Técnica aplicada		Uso de fuerza laboral constante y personal subcontratado		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Tra bajador	0.005	hora / Tallo	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral	8.0	H/JL	Costo hora normal	USD 1.67	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	4.6	H/JL	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
		Mano de obra inicial	27.0	Trabajadores			
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Pronóstico de producción	Tallos/mes	639,914	1,041,950	671,494	780,513	856,661	3,990,532
Tallos a cortar en tiempo regular	Tallos/mes	492,904	516,375	516,375	492,904	539,847	2,558,404
Tallos a cortar con personal subcontratado	Tallos/mes	147,010	525,575	155,119	287,609	316,814	1,432,128
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Hora de producción disponible	(h/mes)	2,594	2,718	2,718	2,594	2,841	13,465
Horas a subcontratar	horas	774	2,767	817	1,514	1,668	7,540



<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	5.0	16.0	5.0	9.0	9.0	44
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 4,332.36	USD 4,538.67	USD 4,538.67	USD 4,332.36	USD 4,744.97	USD 22,487.03
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 1,354.50	USD 4,842.25	USD 1,429.75	USD 2,649.50	USD 2,919.00	USD 13,195.00
Costo tiempo regular otras actividades de cultivo	(USD/mes)	USD 618.91	USD 641.24	USD 721.54	USD 673.08	USD 737.18	USD 3,391.95
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 2,121.97	USD 1,865.43	USD 2,099.01	USD 2,307.70	USD 1,794.88	USD 10,189.00
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 515.49	USD 507.80	USD 596.84	USD 579.62	USD 576.76	USD 2,776.52
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 588.26	USD 581.78	USD 654.63	USD 639.75	USD 639.75	USD 3,104.17
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 588.26	USD 581.78	USD 654.63	USD 639.75	USD 639.75	USD 3,104.17
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 588.03	USD 581.55	USD 654.37	USD 639.49	USD 639.49	USD 3,102.93
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 61,350.77</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 25: Plan Agregado de producción para el área de cultivo - familia de Spray**

Plan Agregado 2020 - Agosto - Diciembre							
Familia de producto		Spray		Número de Planificación		4	
Técnica aplicada		Uso de fuerza laboral constante y personal subcontratado		Elaborado por:		Gómez Edison	
Inputs		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Tra bajador	0.005	hora / Tallo	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral	8.0	H/JL	Costo hora normal	USD 1.67	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	2.4	H/JL	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
		Mano de obra inicial	27.0	Trabajadores			
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Pronóstico de producción	Tallos/mes	339,112	569,916	251,688	317,514	348,491	1,826,720
Tallos a cortar en tiempo regular	Tallos/mes	261,206	273,645	273,645	261,206	286,083	1,355,786
Tallos a cortar con personal subcontratado	Tallos/mes	77,906	296,271	-	56,307	62,407	492,892
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Hora de producción disponible	(h/mes)	1,375	1,440	1,440	1,375	1,506	7,136
Horas a subcontratar	horas	411	1,560	-	297	329	2,597
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						

Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	3.0	9.0	-	2.0	2.0	16
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 2,295.87	USD 2,405.19	USD 2,405.19	USD 2,295.87	USD 2,514.52	USD 11,916.64
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 719.25	USD 2,730.00	USD 0.00	USD 519.75	USD 575.75	USD 4,544.75
Costo tiempo regular otras actividades de cultivo	(USD/mes)	USD 327.98	USD 350.74	USD 270.44	USD 273.81	USD 299.89	USD 1,522.86
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 1,124.51	USD 1,020.33	USD 786.75	USD 938.78	USD 730.16	USD 4,600.52
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 144.77	USD 148.87	USD 105.25	USD 113.12	USD 114.28	USD 626.30
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 311.74	USD 318.22	USD 245.37	USD 260.25	USD 260.25	USD 1,395.83
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 311.74	USD 318.22	USD 245.37	USD 260.25	USD 260.25	USD 1,395.83
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 311.61	USD 318.09	USD 245.27	USD 260.15	USD 260.15	USD 1,395.27
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 27,398.00</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 26: Plan Agregado para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de rosas**

Planificación Agregada 2020 - Rosas							
<b>Familia de producto</b>		Rosas		Número de Planificación		3	
<b>Técnica aplicada</b>		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.001945	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.5	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	7.30	H/JL	Costo hora normal	USD 1.67	USD / hora
		Mano de obra inicial	6.0	Trabajadores	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Pronóstico de producción	Tallos/mes	639,913	1,041,949	671,494	780,513	856,660	3,990,529
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	472,790	495,303	495,303	472,790	517,817	2,454,004
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	167,124	546,646	176,190	307,723	338,843	1,536,526
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	159,207	159,207	159,207	159,207	159,207	796,034
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	7,917	387,439	16,983	148,516	179,636	740,491
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109

Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	919	963	963	919	1,007	4,772
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	51.60	51.60	51.60	51.60	51.60	258
Horas a subcontratar	horas	15	753	33	289	349	1,440
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	1	5	1	2	3	12
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 1,683.36	USD 1,763.52	USD 1,763.52	USD 1,683.36	USD 1,843.68	USD 8,737.44
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 3,877.74
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 26.94	USD 1,318.50	USD 57.80	USD 505.42	USD 611.32	USD 2,519.98
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 721.44	USD 641.28	USD 641.28	USD 721.44	USD 561.12	USD 3,286.56
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 1,338.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 22,759.72</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 27: Plan Agregado para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray**

Plan Agregado 2020							
Técnica aplicada		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.002327	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.5	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	6.47	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	3.0	Trabajadores	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
Nivel de Producción	Unidad						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	339,112	569,916	251,688	317,514	348,491	1,826,720
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	175,093	183,431	183,431	175,093	191,768	908,816
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	164,019	386,486	68,257	142,421	156,722	917,905
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	66,524	66,524	66,524	66,524	66,524	332,620
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	97,495	319,961	1,733	75,897	90,198	585,284
Inventario final	Tallos						-
Fondo Productivo	Unidad						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	407	427	427	407	446	2,115

Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	227	745	4	177	210	1,362
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	2	6	1	2	2	13
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 841.68	USD 881.76	USD 881.76	USD 841.68	USD 921.84	USD 4,368.72
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 1,938.87
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 397.02	USD 1,302.95	USD 7.06	USD 309.07	USD 367.31	USD 2,383.40
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 360.72	USD 320.64	USD 320.64	USD 360.72	USD 280.56	USD 1,643.28
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 669.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 12,503.27</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 28: Plan Agregado para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas**

Planificación Agregada 2020 - Rosas							
<b>Técnica aplicada</b>	Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison		
<i>Inputs</i>	Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad	
	Productividad/Trabajador	0.0016	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador	
	Jornada Laboral	7.5	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora	
	Jornada Laboral Efectiva	6.18	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora	
	Mano de obra inicial	6.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento mensual promedio	USD 1,182.59	USD / mes	
				Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora	
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	506,873	856,900	527,312	621,449	682,078	3,194,611
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	491,142	514,530	514,530	491,142	537,917	2,549,261
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	15,731	342,370	12,782	130,307	144,160	645,351
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	195,235	195,235	195,235	195,235	195,235	976,177
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	-	147,135	-	-	-	147,135
Inventario final	Tallos						-
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109



Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	779	816	816	779	853	4,043
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	4	52	3	34	38	132
Horas a subcontratar	horas	-	233	-	-	-	233
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	-	2	-	-	-	2
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 1,683.36	USD 1,763.52	USD 1,763.52	USD 1,683.36	USD 1,843.68	USD 8,737.44
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 62.49	USD 775.55	USD 50.78	USD 517.63	USD 572.66	USD 1,979.10
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 0.00	USD 408.32	USD 0.00	USD 0.00	USD 0.00	USD 408.32
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 5,912.95
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 721.44	USD 641.28	USD 641.28	USD 721.44	USD 561.12	USD 3,286.56
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 1,338.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 24,662.36</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 29: Plan Agregado para el área de Poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray**

Plan Agregado 2020							
<b>Técnica aplicada</b>		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.00097	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/ mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	5.36	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	1.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento	USD 520.88	USD/mensual
					Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	257,933	436,635	196,096	247,383	271,517	1,409,564
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	115,775	121,288	121,288	115,775	126,801	600,926
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	142,159	315,348	74,808	131,608	144,717	808,639
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	53,095	53,095	53,095	53,095	53,095	265,475
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	89,064	262,253	21,713	78,513	91,622	543,164
Inventario final	Tallos						-

<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	113	118	118	113	123	584
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	87	255	21	76	89	528
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	1	3	1	1	1	7
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 280.56	USD 293.92	USD 293.92	USD 280.56	USD 307.28	USD 1,456.24
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 646.29
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 151.47	USD 446.02	USD 36.93	USD 133.53	USD 155.82	USD 923.77
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 2,604.38
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 120.24	USD 106.88	USD 106.88	USD 120.24	USD 93.52	USD 547.76
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	USD / mensual	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 223.00
Décimo tercero	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Décimo cuarto	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Fondos de reserva (8.33%)	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 6,901.45</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 30:** Resumen del *balance carga-capacidad inicial en la familia de rosas*

BALANCE CARGA CAPACIDAD - ROSAS								
	Norma de tiempo (h/tallo)							
	Corte cultivo	Recepción	Sumergido	Clasificación Rosas	Boncheo Rosas	Corte máquina	Colocación de capuchón	Empaque
Fj (h/sem)	2594.23	102.95	102.95	919.41	605.77	157.50	157.50	329.43
Ni*Tij (h/sem)	3367.97	94.36	101.46	1244.40	803.79	143.99	162.49	169.78
bj	0.77	1.09	1.01	0.74	0.75	1.09	0.97	1.94
U [%]	129.83%	91.66%	98.56%	135.35%	132.69%	91.42%	103.17%	51.54%
Kp	77%							

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 31:** Resumen del *balance carga-capacidad mejorado en la familia de rosas*

BALANCE CARGA CAPACIDAD - ROSAS								
	Norma de tiempo (h/tallo)							
	Corte cultivo	Recepción	Sumergido	Clasificación Rosas	Boncheo Rosas	Corte máquina	Colocación de capuchón	Empaque
Fj (h/sem)	3472.70	137.26	137.26	1275.87	818.84	157.50	157.50	329.43
Ni*Tij (h/sem)	3367.97	94.36	101.46	1244.40	803.79	143.99	139.49	169.78
bj	1.03	1.45	1.35	1.03	1.02	1.09	1.13	1.94
U [%]	96.98%	68.75%	73.92%	97.53%	98.16%	91.42%	88.56%	51.54%
Kp	85%							

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 32:** Resumen del *balance carga-capacidad mejorado en la familia de flor spray*

BALANCE CARGA CAPACIDAD								
	Norma de tiempo (h/tallo)							
	Corte cultivo	Recepción	Sumergido	Clasificación Spray	Boncheo Spray	Corte máquina	Colocación de capuchón	Empaque
Fj (h/sem)	1840.30	72.74	72.74	905.42	257.18	84.00	84.00	336.00
Ni*Tij (h/sem)	1784.80	49.61	53.20	789.11	250.67	41.21	50.63	86.40
bj	1.03	1.47	1.37	1.15	1.03	2.04	1.66	3.89
U [%]	96.98%	68.21%	73.14%	87.15%	97.47%	49.06%	60.27%	25.71%
Kp	68.19%							

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 33: Cálculo del stock de seguridad y periodo de revisión de producción**

Cálculo del SS y periodo de revisión										
PRODUCTO	CÓDIGO	Total Agosto-Diciembre (Exportable)	Costo por ordenar (S)	Interés (i)	EOQ	Sistema P (Intervalo de revisión)	Desviación estándar de ( $\sigma L$ )	Tiempo de entrega en días (L)	Demanda diaria (dp)	Stock de seguridad (ss)
Spray	BABE	33,527	0.10	2.6%	761	1	301	1	385	386
Spray	BECO	30,532	0.10	2.6%	657	1	855	1	374	577
Rosa	BLIZ	69,494	0.10	2.6%	1,441	1	1,403	1	871	355
Spray	BLUP	30,197	0.10	2.6%	743	1	408	1	383	301
Rosa	BRIG	62,435	0.10	2.6%	1,366	1	1,023	1	719	861
Rosa	COOL	70,652	0.10	2.6%	1,453	2	676	1	717	569
Rosa	DEVU	64,237	0.10	2.6%	1,132	1	469	1	646	394
Rosa	EXPL	187,645	0.10	2.6%	2,135	1	1,910	1	2,342	1,229
Rosa	FREE	766,813	0.10	2.6%	4,433	1	7,466	1	11,438	3,915
Rosa	GERA	136,491	0.10	2.6%	2,060	1	4,314	1	1,452	821
Rosa	HIEX	60,549	0.10	2.6%	1,071	1	526	1	615	443
Rosa	HIMA	76,624	0.10	2.6%	1,645	1	2,276	1	860	747
Spray	ILSE	139,560	0.10	2.6%	1,598	1	2,220	1	1,568	796
Rosa	JESS	92,127	0.10	2.6%	1,430	2	2,083	1	658	1,033
Spray	LOVE	103,651	0.10	2.6%	1,338	1	1,877	1	1,078	826
Spray	LYDI	55,226	0.10	2.6%	977	1	1,112	1	609	936
Spray	MAJO	74,893	0.10	2.6%	1,107	1	857	1	883	721
Rosa	MALI	45,464	0.10	2.6%	952	1	1,024	1	609	659
Rosa	MOND	335,486	0.10	2.6%	2,730	1	9,795	1	3,344	984
Rosa	ORAC	42,056	0.10	2.6%	904	1	912	1	458	768
Rosa	PKFL	52,179	0.10	2.6%	995	2	1,028	1	456	794
Rosa	PIMO	94,373	0.10	2.6%	1,211	1	2,892	1	1,042	733
Spray	PRIN	45,407	0.10	2.6%	840	1	467	1	493	393
Rosa	PURP	72,431	0.10	2.6%	1,341	1	672	1	843	566
Rosa	ROBE	52,129	0.10	2.6%	1,162	2	1,177	1	497	400
Spray	RUBI	32,847	0.10	2.6%	733	1	427	1	413	359

Spray	RUNB	39,511	0.10	2.6%	784	1	1,260	1	462	850
Spray	SCAR	39,041	0.10	2.6%	799	1	732	1	597	616
Rosa	SHIM	59,975	0.10	2.6%	1,123	1	1,168	1	678	681
Spray	SNFL	107,395	0.10	2.6%	1,402	1	3,325	1	1,282	757
Rosa	TIBE	100,568	0.10	2.6%	1,614	1	1,907	1	1,265	945
Rosa	VEND	326,606	0.10	2.6%	3,125	1	8,770	1	3,375	1,996
Spray	WHMA	93,714	0.10	2.6%	1,272	1	1,636	1	1,031	631
Spray	YEBA	73,702	0.10	2.6%	1,128	1	3,152	1	803	1,130

**Elaborado por:** Edison Gómez



**Anexo 34: Planes Maestros de Producción-semana 35 y 36**

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	725	3915	Rosa	FREE	Pronóstico semanal (Tallos)	26291					32863				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	6836	4995	4469	4338	5652	8544	6244	5587	5422	7066
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	1225	1852	2000	1632	10205	555	1852	2000	1632	6905
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	6336	9479	11948	14654	10102	18091	22483	26070	29860	30021
					Cantidad en el MPS (Tallos)	6836	4995	4469	4338	5652	8544	6244	5587	5422	7066
					Inicio del MPS (Tallos)	6836	4995	4469	4338	5652	8544	6244	5587	5422	7066
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	2421	3143	2469	2706	0	7989	4392	3587	3790	161
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	100	1996	Rosa	VEND	Pronóstico semanal (Tallos)	3700					5000				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	962	703	629	611	796	1300	950	850	825	1075
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	75	75	500	200	100	0	75	500	200	100
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	2983	3611	3740	4151	4846	6146	7021	7371	7996	8971
					Cantidad en el MPS (Tallos)	2958	703	629	611	796	1300	950	850	825	1075
					Inicio del MPS (Tallos)	2958	703	629	611	796	1300	950	850	825	1075
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	987	628	129	411	696	1300	875	350	625	975

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	775	1229	Rosa	EXPL	Pronóstico semanal (Tallos)		4420					5625				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1149	840	751	729	950	1463	1069	956	928	1209
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		1655	300	600	0	0	0	0	300	0	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1498	2038	2189	2919	3869	5331	6400	7057	7985	9194
					Cantidad en el MPS (Tallos)		2378	840	751	729	950	1463	1069	956	928	1209
					Inicio del MPS (Tallos)		2378	840	751	729	950	1463	1069	956	928	1209
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		269	540	151	729	950	1463	1069	656	928	1209
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	5075	984	Rosa	MOND	Pronóstico semanal (Tallos)		48048					31231				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		12492	9129	8168	7928	10330	8120	5934	5309	5153	6715
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		3950	300	1000	100	1075	150	0	1000	100	275
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		14601	23431	30599	38427	47682	55652	61586	65895	70948	77388
					Cantidad en el MPS (Tallos)		13476	9129	8168	7928	10330	8120	5934	5309	5153	6715
					Inicio del MPS (Tallos)		13476	9129	8168	7928	10330	8120	5934	5309	5153	6715
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		13617	8829	7168	7828	9255	7970	5934	4309	5053	6440

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	900	796	Spray	ILSE	Pronóstico semanal (Tallos)	8250					9900				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	2145	1568	1403	1361	1774	2574	1881	1683	1634	2129
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	190	1980	10	0	1935	190	1630	0	0	1895
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	3651	3239	4631	5992	5831	8215	8466	10149	11783	12016
					Cantidad en el MPS (Tallos)	2941	1568	1403	1361	1774	2574	1881	1683	1634	2129
					Inicio del MPS (Tallos)	2941	1568	1403	1361	1774	2574	1881	1683	1634	2129
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	2855	0	1393	1361	0	2384	251	1683	1634	234
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	480	826	Spray	LOVE	Pronóstico semanal (Tallos)	1862					2048				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	484	354	316	307	400	532	389	348	338	440
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	130	1910	0	0	2110	120	1910	0	0	1960
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	1660	930	1246	2379	1496	1908	1213	1561	1899	1205
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1310	1180	316	1133	1226	532	1215	348	338	1266
					Inicio del MPS (Tallos)	1310	1180	316	1133	1226	532	1215	348	338	1266
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	834	0	316	1133	0	412	0	348	338	0

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	175	945	Rosa	TIBE	Pronóstico semanal (Tallos)	1225					2041				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	318	233	208	202	263	531	388	347	337	439
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	0	125	0	40	75	0	0	0	40	25
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	1438	1546	1754	1916	3050	3580	3968	4315	4612	5971
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1263	233	208	202	1208	531	388	347	337	1384
					Inicio del MPS (Tallos)	1263	233	208	202	1208	531	388	347	337	1384
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	493	108	208	162	0	531	0	347	297	1359
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	850	631	Spray	WHMA	Pronóstico semanal (Tallos)	7493					5995				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	1948	1424	1274	1236	1611	1559	1139	1019	989	1289
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	1610	1320	150	30	320	130	0	0	30	280
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	1188	1292	2416	3622	4913	6342	7481	8500	9459	10468
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1948	1424	1274	1236	1611	1559	1139	1019	989	1289
					Inicio del MPS (Tallos)	1948	1424	1274	1236	1611	1559	1139	1019	989	1289
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	557	104	1124	1206	1291	1429	1139	1019	959	1009

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	180	936	Spray	LYDI	Pronóstico semanal (Tallos)		808					898				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		210	154	137	133	174	234	171	153	148	193
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		20	1850	0	0	1860	120	1910	0	0	1960
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1306	720	857	991	504	618	288	440	589	72
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1146	1264	137	133	1374	234	1580	153	148	1443
					Inicio del MPS (Tallos)		1146	1264	137	133	1374	234	1580	153	148	1443
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		370	0	137	133	0	114	0	153	148	0
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	270	721	Spray	MAJO	Pronóstico semanal (Tallos)		3904					4060				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1015	742	664	644	839	1056	771	690	670	873
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		290	210	0	0	468	140	40	0	0	468
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		995	1527	2190	2834	3206	4121	4852	5543	6212	6617
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1015	742	664	644	839	1056	771	690	670	873
					Inicio del MPS (Tallos)		1015	742	664	644	839	1056	771	690	670	873
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		274	532	664	644	371	916	731	690	670	405

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	750	733	Rosa	PIMO	Pronóstico semanal (Tallos)		8350					10020				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		2171	1586	1419	1378	1795	2605	1904	1703	1653	2154
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		775	1075	300	100	325	0	0	0	100	125
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		2146	2657	3777	5054	6525	9130	11033	12737	14290	16319
					Cantidad en el MPS (Tallos)		2171	1586	1419	1378	1795	2605	1904	1703	1653	2154
					Inicio del MPS (Tallos)		2171	1586	1419	1378	1795	2605	1904	1703	1653	2154
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1413	511	1119	1278	1470	2605	1904	1703	1553	2029
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	1230	757	Spray	SNFL	Pronóstico semanal (Tallos)		11398					10728				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		2963	2166	1938	1881	2451	2789	2038	1824	1770	2306
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		1470	2010	20	50	760	320	0	20	50	570
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		2723	2879	4797	6627	8318	10787	12825	14629	16349	18086
					Cantidad en el MPS (Tallos)		2963	2166	1938	1881	2451	2789	2038	1824	1770	2306
					Inicio del MPS (Tallos)		2963	2166	1938	1881	2451	2789	2038	1824	1770	2306
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1966	156	1918	1831	1691	2469	2038	1804	1720	1736

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	675	566	Rosa	PURP	Pronóstico semanal (Tallos)		2020					2357				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		525	384	343	333	434	613	448	401	389	507
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		175	325	500	190	0	90	325	500	190	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1591	1650	1493	1637	2071	2594	2717	2617	2816	3323
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1091	384	343	333	434	613	448	401	389	507
					Inicio del MPS (Tallos)		1091	384	343	333	434	613	448	401	389	507
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1025	59	0	143	434	523	123	0	199	507
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	75	394	Rosa	DEVU	Pronóstico semanal (Tallos)		2300					2600				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		598	437	391	380	495	676	494	442	429	559
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		90	75	500	150	0	90	75	500	150	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		977	1339	1230	1460	1954	2540	2959	2901	3180	3739
					Cantidad en el MPS (Tallos)		992	437	391	380	495	676	494	442	429	559
					Inicio del MPS (Tallos)		992	437	391	380	495	676	494	442	429	559
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		583	362	0	230	495	586	419	0	279	559

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	0	616	Spray	SCAR	Pronóstico semanal (Tallos)	675					1215				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	175	128	115	111	145	316	231	206	200	261
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	40	160	0	40	440	40	0	0	40	400
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	751	720	834	906	611	887	1117	1324	1484	1345
					Cantidad en el MPS (Tallos)	791	128	115	111	145	316	231	206	200	261
					Inicio del MPS (Tallos)	791	128	115	111	145	316	231	206	200	261
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	135	0	115	71	0	276	231	206	160	0
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	200	355	Rosa	BLIZ	Pronóstico semanal (Tallos)	1188					1426				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	309	226	202	196	255	371	271	242	235	307
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	150	50	500	60	75	50	50	500	60	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	714	890	592	728	908	1229	1450	1192	1368	1674
					Cantidad en el MPS (Tallos)	664	226	202	196	255	371	271	242	235	307
					Inicio del MPS (Tallos)	664	226	202	196	255	371	271	242	235	307
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	359	176	0	136	180	321	221	0	175	307



POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	100	443	Rosa	HIE X	Pronóstico semanal (Tallos)	1800					2200				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	468	342	306	297	387	572	418	374	363	473
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	50	50	500	50	125	25	50	500	50	125
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	961	1253	1059	1306	1568	2115	2483	2357	2670	3018
					Cantidad en el MPS (Tallos)	911	342	306	297	387	572	418	374	363	473
					Inicio del MPS (Tallos)	911	342	306	297	387	572	418	374	363	473
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	518	292	0	247	262	547	368	0	313	348
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	825	821	Rosa	GERA	Pronóstico semanal (Tallos)	17148					14950				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	4458	3258	2915	2829	3687	3887	2840	2541	2467	3214
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	400	525	250	210	50	25	25	250	210	50
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	4883	7617	10282	12901	16538	20400	23215	25507	27763	30928
					Cantidad en el MPS (Tallos)	4458	3258	2915	2829	3687	3887	2840	2541	2467	3214
					Inicio del MPS (Tallos)	4458	3258	2915	2829	3687	3887	2840	2541	2467	3214
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	4062	2733	2665	2619	3637	3862	2815	2291	2257	3164

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	0	359	Spray	RUBI	Pronóstico semanal (Tallos)		705					784				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		183	134	120	116	152	204	149	133	129	168
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		220	150	20	0	495	160	30	20	0	245
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		681	665	765	882	538	582	701	814	943	867
					Cantidad en el MPS (Tallos)		901	134	120	116	152	204	149	133	129	168
					Inicio del MPS (Tallos)		901	134	120	116	152	204	149	133	129	168
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		322	0	100	116	0	44	119	113	129	0
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	530	393	Spray	PRIN	Pronóstico semanal (Tallos)		3443					2663				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		895	654	585	568	740	692	506	453	439	573
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		170	160	10	30	808	70	30	0	30	498
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1648	2142	2717	3255	3188	3810	4286	4739	5148	5223
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1288	654	585	568	740	692	506	453	439	573
					Inicio del MPS (Tallos)		1288	654	585	568	740	692	506	453	439	573
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1255	494	575	538	0	622	476	453	409	75

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	800	681	Rosa	SHIM	Pronóstico semanal (Tallos)	3820					4160				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	993	726	649	630	821	1082	790	707	686	894
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	25	675	500	200	175	0	0	500	200	175
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	1768	1819	1969	2399	3045	4127	4917	5124	5611	6330
					Cantidad en el MPS (Tallos)	993	726	649	630	821	1082	790	707	686	894
					Inicio del MPS (Tallos)	993	726	649	630	821	1082	790	707	686	894
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	1087	51	149	430	646	1082	790	207	486	719
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	175	569	Rosa	COOL	Pronóstico semanal (Tallos)	2600					3300				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	676	494	442	429	559	858	627	561	545	710
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	550	75	250	100	25	0	75	250	100	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	870	1289	1481	1810	2344	3202	3754	4065	4510	5219
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1245	494	442	429	559	858	627	561	545	710
					Inicio del MPS (Tallos)	1245	494	442	429	559	858	627	561	545	710
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	301	419	192	329	534	858	552	311	445	710

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	0	659	Rosa	MALI	Pronóstico semanal (Tallos)		5702					3207				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1482	1083	969	941	1226	834	609	545	529	690
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		390	0	0	250	775	90	0	0	250	50
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1092	2176	3145	3836	4287	5031	5640	6185	6464	7104
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1482	1083	969	941	1226	834	609	545	529	690
					Inicio del MPS (Tallos)		1482	1083	969	941	1226	834	609	545	529	690
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		433	1083	969	691	451	744	609	545	279	640
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	720	1130	Spray	YEBA	Pronóstico semanal (Tallos)		7111					8596				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1849	1351	1209	1173	1529	2235	1633	1461	1418	1848
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		330	590	0	0	419	120	30	0	0	389
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		2239	3000	4209	5382	6492	8607	10210	11671	13090	14549
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1849	1351	1209	1173	1529	2235	1633	1461	1418	1848
					Inicio del MPS (Tallos)		1849	1351	1209	1173	1529	2235	1633	1461	1418	1848
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1109	761	1209	1173	1110	2115	1603	1461	1418	1459

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	10	386	Spray	BABE	Pronóstico semanal (Tallos)	1093					1285				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	284	208	186	180	235	334	244	218	212	276
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	240	390	120	0	245	110	30	0	0	145
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	440	644	710	890	880	1104	1318	1537	1749	1880
					Cantidad en el MPS (Tallos)	670	594	186	180	235	334	244	218	212	276
					Inicio del MPS (Tallos)	670	594	186	180	235	334	244	218	212	276
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	54	204	66	180	0	224	214	218	212	131
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	2900	1033	Rosa	JESS	Pronóstico semanal (Tallos)	9997					6664				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	2599	1899	1699	1649	2149	1733	1266	1133	1100	1433
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	75	150	500	40	950	25	25	500	40	25
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	5424	7173	8373	9982	11182	12889	14131	14763	15823	17231
					Cantidad en el MPS (Tallos)	2599	1899	1699	1649	2149	1733	1266	1133	1100	1433
					Inicio del MPS (Tallos)	2599	1899	1699	1649	2149	1733	1266	1133	1100	1433
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	4391	1749	1199	1609	1199	1708	1241	633	1060	1408

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	60	301	Spray	BLUP	Pronóstico semanal (Tallos)		471					707				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		123	90	80	78	101	184	134	120	117	152
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		100	80	0	0	200	60	20	0	0	100
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		384	393	473	551	452	576	691	811	927	979
					Cantidad en el MPS (Tallos)		424	90	80	78	101	184	134	120	117	152
					Inicio del MPS (Tallos)		424	90	80	78	101	184	134	120	117	152
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		83	10	80	78	0	124	114	120	117	52
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	70	577	Spray	BECO	Pronóstico semanal (Tallos)		1594					2391				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		414	303	271	263	343	622	454	406	394	514
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		40	170	0	10	214	20	30	0	10	214
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1021	1154	1425	1678	1807	2408	2832	3239	3623	3923
					Cantidad en el MPS (Tallos)		991	303	271	263	343	622	454	406	394	514
					Inicio del MPS (Tallos)		991	303	271	263	343	622	454	406	394	514
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		444	133	271	253	129	602	424	406	384	300

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	725	861	Rosa	BRIG	Pronóstico semanal (Tallos)	4167					4539				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	1083	792	708	688	896	1180	862	772	749	976
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	450	125	500	40	950	50	0	500	40	50
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	1358	2025	2233	2881	2827	3957	4819	5091	5800	6726
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1083	792	708	688	896	1180	862	772	749	976
					Inicio del MPS (Tallos)	1083	792	708	688	896	1180	862	772	749	976
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	497	667	208	648	-54	1130	862	272	709	926
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.										
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	2650	794	Rosa	PKFL	Pronóstico semanal (Tallos)	5600					2800				
					Porcentaje diario	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)	1456	1064	952	924	1204	728	532	476	462	602
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)	390	300	0	100	825	0	0	0	100	25
					Inventario disponible proyectado (Tallos)	3716	4480	5432	6256	6635	7363	7895	8371	8733	9310
					Cantidad en el MPS (Tallos)	1456	1064	952	924	1204	728	532	476	462	602
					Inicio del MPS (Tallos)	1456	1064	952	924	1204	728	532	476	462	602
					Inventario disponible para promesa (Tallos)	2922	764	952	824	379	728	532	476	362	577

POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	20	850	Spray	RUNB	Pronóstico semanal (Tallos)		3388					4235				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		881	644	576	559	728	1101	805	720	699	910
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		10	190	10	0	164	0	10	0	0	164
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		891	1345	1910	2469	3034	4135	4930	5649	6348	7095
					Cantidad en el MPS (Tallos)		881	644	576	559	728	1101	805	720	699	910
					Inicio del MPS (Tallos)		881	644	576	559	728	1101	805	720	699	910
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		41	454	566	559	564	1101	795	720	699	746
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	275	768	Rosa	ORAC	Pronóstico semanal (Tallos)		4903					3550				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1275	932	833	809	1054	923	675	604	586	763
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		500	0	500	140	325	0	0	500	140	100
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1050	1981	2315	2984	3713	4636	5311	5414	5860	6523
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1275	932	833	809	1054	923	675	604	586	763
					Inicio del MPS (Tallos)		1275	932	833	809	1054	923	675	604	586	763
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		282	932	333	669	729	923	675	104	446	663



POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	400	400	Rosa	ROBE	Pronóstico semanal (Tallos)		3000					4000				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		780	570	510	495	645	1040	760	680	660	860
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		125	50	500	150	0	0	50	500	150	0
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1055	1575	1585	1930	2575	3615	4325	4505	5015	5875
					Cantidad en el MPS (Tallos)		780	570	510	495	645	1040	760	680	660	860
					Inicio del MPS (Tallos)		780	570	510	495	645	1040	760	680	660	860
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		655	520	10	345	645	1040	710	180	510	860
POLÍTICA DE PEDIDO	INV. INICIAL	STOCK DE SEGURIDAD	FAMILIA DE PRODUCTO	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
					FACTOR DE PLANIFICACIÓN		SEM 35					SEM 36				
(Revisión de inventario T=1)	425	747	Rosa	HIMA	Pronóstico semanal (Tallos)		6300					3150				
					Porcentaje diario		26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%	26.0%	19.0%	17.0%	16.5%	21.5%
					Día de la semana		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					Pronóstico diario (Tallos)		1638	1197	1071	1040	1355	819	599	536	520	677
					Pedidos de los clientes (registrados) (Tallos)		125	375	500	360	25	25	0	500	360	25
					Inventario disponible proyectado (Tallos)		1938	2760	3331	4011	5340	6134	6733	6768	6928	7580
					Cantidad en el MPS (Tallos)		1638	1197	1071	1040	1355	819	599	536	520	677
					Inicio del MPS (Tallos)		1638	1197	1071	1040	1355	819	599	536	520	677
					Inventario disponible para promesa (Tallos)		1191	822	571	680	1330	794	599	36	160	652

Elaborado por: Edison Gómez

**Anexo 35: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de cultivo - familia de rosas**

Plan Agregado Reajustado 2020 - Agosto - Diciembre							
<b>Familia de producto</b>	Rosas		Número de Planificación		4		
<b>Técnica aplicada</b>	Uso de fuerza laboral constante y personal subcontratado		Elaborado por:		Gómez Edison		
<i>Inputs</i>	Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad	
	Productividad/Trabajador	0.005	hora / Tallo	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora	
	Jornada Laboral	8.0	H/JL	Costo hora normal	USD 1.67	USD / hora	
	Jornada Laboral Efectiva	4.6	H/JL	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora	
	Mano de obra inicial	27.0	Trabajadores				
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	679,152	1,043,107	671,494	780,513	856,660	4,030,925
Tallos a cortar en tiempo regular	Tallos/mes	492,904	516,375	516,375	492,904	539,847	2,558,404
Tallos a cortar con personal subcontratado	Tallos/mes	186,248	526,731	155,118	287,609	316,814	1,472,521
Inventario final	Tallos	679,152	1,043,107	671,494	780,513	856,660	4,030,925
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Hora de producción disponible	(h/mes)	2,594	2,718	2,718	2,594	2,841	13,465
Horas a subcontratar	horas	981	2,773	817	1,514	1,668	7,753
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						

Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	6.0	16.0	5.0	9.0	9.0	45
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 4,332.36	USD 4,538.67	USD 4,538.67	USD 4,332.36	USD 4,744.97	USD 22,487.03
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 1,716.75	USD 4,852.75	USD 1,429.75	USD 2,649.50	USD 2,919.00	USD 13,567.75
Costo tiempo regular otras actividades de cultivo	(USD/mes)	USD 618.91	USD 641.24	USD 721.54	USD 673.08	USD 737.18	USD 3,391.95
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 2,121.97	USD 1,865.43	USD 2,099.01	USD 2,307.70	USD 1,794.88	USD 10,189.00
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 515.49	USD 507.80	USD 596.84	USD 579.62	USD 576.76	USD 2,776.52
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 588.26	USD 581.78	USD 654.63	USD 639.75	USD 639.75	USD 3,104.17
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 588.26	USD 581.78	USD 654.63	USD 639.75	USD 639.75	USD 3,104.17
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 588.03	USD 581.55	USD 654.37	USD 639.49	USD 639.49	USD 3,102.93
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 61,723.52</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 36: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de cultivo- familia de flor spray**

Plan Agregado 2020							
<b>Familia de producto</b>	Spray		Número de Planificación		4		
<b>Técnica aplicada</b>	Uso de fuerza laboral constante y personal subcontratado		Elaborado por:		Gómez Edison		
Inputs	Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad	
	Productividad/Trabajador	0.005	hora / Tallo	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora	
	Jornada Laboral	8.0	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora	
	Jornada Laboral Efectiva	2.4	H/JL	Costo de la hora por subcontratación a destajo	USD 1.750	USD / hora	
	Mano de obra inicial	27.0	Trabajadores				
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	373,927	574,651	251,688	317,514	348,491	1,866,270
Tallos a cortar en tiempo regular	Tallos/mes	261,206	273,645	273,645	261,206	286,083	1,355,786
Tallos a cortar con personal subcontratado	Tallos/mes	112,720	301,006	-	56,307	62,407	532,441
Inventario final	Tallos	373,927	574,651	251,688	317,514	348,491	1,866,270
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de producción disponible	(h/mes)	1,375	1,440	1,440	1,375	1,506	7,136
Horas a subcontratar	horas	594	1,585	-	297	329	2,805
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						

Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	4.0	9.0	-	2.0	2.0	17
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 2,295.87	USD 2,405.19	USD 2,405.19	USD 2,295.87	USD 2,514.52	USD 11,916.64
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 800.00	USD 3,600.00	USD 0.00	USD 800.00	USD 800.00	USD 6,000.00
Costo tiempo regular otras actividades de cultivo	(USD/mes)	USD 327.98	USD 350.74	USD 270.44	USD 273.81	USD 299.89	USD 1,522.86
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 1,124.51	USD 1,020.33	USD 786.75	USD 938.78	USD 730.16	USD 4,600.52
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 144.77	USD 148.87	USD 105.25	USD 113.12	USD 114.28	USD 626.30
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 311.74	USD 318.22	USD 245.37	USD 260.25	USD 260.25	USD 1,395.83
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 311.74	USD 318.22	USD 245.37	USD 260.25	USD 260.25	USD 1,395.83
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 311.61	USD 318.09	USD 245.27	USD 260.15	USD 260.15	USD 1,395.27
<b>COSTO TOTAL</b>							USD 28,853.25

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 37: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de rosas**

Plan Agregado 2020 - Rosas							
Técnica aplicada		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.001945	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	6.81	H/JL	Costo hora normal	USD 1.67	USD / hora
		Mano de obra inicial	6.0	Trabajadores	Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
Nivel de Producción	Unidad						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	679,152	1,043,107	671,494	780,513	856,660	4,030,925
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	441,270	462,283	462,283	441,270	483,296	2,290,403
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	237,881	580,823	209,210	339,242	373,364	1,740,522
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	159,207	159,207	159,207	159,207	159,207	796,034
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	78,674	421,617	50,003	180,036	214,157	944,487
Inventario final	Tallos						-
Fondo Productivo	Unidad						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	858	899	899	858	940	4,454

Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	153	820	97	350	416	1,837
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	1	6	1	3	3	14
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 1,683.36	USD 1,763.52	USD 1,763.52	USD 1,683.36	USD 1,843.68	USD 8,737.44
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 775.55	USD 3,877.74
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 267.74	USD 1,434.81	USD 170.17	USD 612.68	USD 728.80	USD 3,214.20
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 721.44	USD 641.28	USD 641.28	USD 721.44	USD 561.12	USD 3,286.56
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 267.60	USD 1,338.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 200.00	USD 1,000.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 23,453.94</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 38: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray**

Plan Agregado 2020 - Spray							
<b>Técnica aplicada</b>		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.002327	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/ mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.5	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	6.47	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	3.0	Trabajadores	Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	373,927	574,651	251,688	317,514	348,491	1,866,270
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	175,093	183,431	183,431	175,093	191,768	908,816
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	198,834	391,221	68,257	142,421	156,722	957,454
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	66,524	66,524	66,524	66,524	66,524	332,620
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	132,310	324,696	1,733	75,897	90,198	624,834
Inventario final	Tallos						-
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	407	427	427	407	446	2,115



Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	308	756	4	177	210	1,454
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	2	6	1	2	2	13
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 841.68	USD 881.76	USD 881.76	USD 841.68	USD 921.84	USD 4,368.72
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 387.77	USD 1,938.87
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 538.79	USD 1,322.23	USD 7.06	USD 309.07	USD 367.31	USD 2,544.46
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 360.72	USD 320.64	USD 320.64	USD 360.72	USD 280.56	USD 1,643.28
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 669.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 12,664.33</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 39: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas**

Plan Agregado Reajustado 2020 - Rosas							
Técnica aplicada		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
Inputs		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.0016	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	5.77	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	5.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento mensual promedio	USD 1,182.59	USD / mes
					Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	533,989	857,845	527,312	621,449	682,078	3,222,673
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	381,999	400,190	400,190	381,999	418,380	1,982,758
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	151,990	457,655	127,122	239,449	263,698	1,239,915
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	162,696	162,696	162,696	162,696	162,696	813,481
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	-	294,959	-	76,753	101,001	472,714
Inventario final	Tallos						-
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109

Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	606	635	635	606	663	3,144
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	48	52	40	52	52	243
Horas a subcontratar	horas	-	468	-	122	160	750
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	-	4	-	2	2	8
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 1,402.80	USD 1,469.60	USD 1,469.60	USD 1,402.80	USD 1,536.40	USD 7,281.20
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 603.76	USD 646.29	USD 504.98	USD 646.29	USD 646.29	USD 3,047.61
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 0.00	USD 818.54	USD 0.00	USD 213.00	USD 280.29	USD 1,311.83
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 5,912.95
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 601.20	USD 534.40	USD 534.40	USD 601.20	USD 467.60	USD 2,738.80
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 1,115.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 23,907.39</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 40: Plan Agregado reajustado en base al MPS para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray**

Plan Agregado Reajustado 2020 - Spray							
Técnica aplicada		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
Inputs		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.00097	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	5.36	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	1.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento	USD 520.88	USD/mensual
					Costo hora subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	283,331	440,946	196,096	247,383	271,517	1,439,273
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	115,775	121,288	121,288	115,775	126,801	600,926
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	167,556	319,659	74,808	131,608	144,717	838,347
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	53,095	53,095	53,095	53,095	53,095	265,475
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	114,461	266,564	21,713	78,513	91,622	572,872
Inventario final	Tallos						-
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109

Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	113	118	118	113	123	584
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	111	259	21	76	89	557
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	1	3	1	1	1	7
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 280.56	USD 293.92	USD 293.92	USD 280.56	USD 307.28	USD 1,456.24
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 646.29
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 194.67	USD 453.35	USD 36.93	USD 133.53	USD 155.82	USD 974.30
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 2,604.38
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 120.24	USD 106.88	USD 106.88	USD 120.24	USD 93.52	USD 547.76
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	USD / mensual	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 223.00
Décimo tercero	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Décimo cuarto	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Fondos de reserva (8.33%)	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 6,951.97</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 41:** Resumen del *balance carga-capacidad reajustado en la familia de rosas*

BALANCE CARGA CAPACIDAD - ROSAS								
	Norma de tiempo (h/tallo)							
	Corte cultivo	Recepción	Sumergido	Clasificación Rosas	Boncheo Rosas	Corte máquina	Colocación de capuchón	Empaque
Fj (h/sem)	3692.32	137.26	137.26	1430.19	863.17	189.00	189.00	219.62
Ni*Tij (h/sem)	3574.48	95.25	103.45	1320.71	846.79	148.32	167.81	178.86
bj	1.03	1.44	1.33	1.08	1.02	1.27	1.13	1.23
U [%]	96.81%	69.39%	75.37%	92.34%	98.10%	78.48%	88.79%	81.44%
Kp	87%							

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 42:** Resumen del *balance carga-capacidad reajustado en la familia de flor spray*

BALANCE CARGA CAPACIDAD								
	Norma de tiempo (h/tallo)							
	Corte cultivo	Recepción	Sumergido	Clasificación Spray	Boncheo Spray	Corte máquina	Colocación de capuchón	Empaque
Fj (h/sem)	2142.17	72.74	72.74	977.66	278.05	84.00	84.00	336.00
Ni*Tij (h/sem)	1968.04	50.39	54.97	870.12	275.35	45.27	55.61	94.90
bj	1.09	1.44	1.32	1.12	1.01	1.86	1.51	3.54
U [%]	91.87%	69.28%	75.57%	89.00%	99.03%	53.89%	66.20%	28.25%
Kp	69%							

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 43: Planes de Requerimientos de materiales-semana 35 y 36**

FAMILIA DE PRODUCTO	NIVEL	POLÍTICA DE PEDIDO	LEAD TIME	INV. INICIAL	UNIDAD	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
							FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 34	SEM 35					SEM 36				
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	9875	UN	SUMPOST-000818	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1210	752	672	653	873	922	673	603	585	785
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		8665	7913	7241	6588	5715	4793	4120	3517	2932	2147
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	1000	UN	SUMPOST-000488	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		403	251	224	218	291	307	224	201	195	262
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		597	346	1820	1602	1311	1004	779	579	384	122
							Recepciones planificadas	0	0	0	1698	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	1698	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	1000	UN	SUMPOST-001468	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		153	95	85	82	110	116	85	76	74	99
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		847	753	767	684	574	458	373	297	223	124
							Recepciones planificadas	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	400	UN	SUMPOST-000745	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		86	54	48	47	62	66	48	43	42	56
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		314	260	401	354	292	226	178	135	94	38
							Recepciones planificadas	0	0	0	189	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	1600	UN	SUMPOST-000346	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		86	54	48	47	62	66	48	43	42	56
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		1514	1460	1412	1366	1303	1238	1190	1147	1105	1049
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	750	UN	SUMPOST-001505	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		120	74	67	65	87	91	67	60	58	78
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		630	556	567	502	416	324	257	198	140	62
							Recepciones planificadas	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FAMILIA DE PRODUCTO	NIVEL	POLÍTICA DE PEDIDO	LEAD TIME	INV. INICIAL	UNIDAD	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
							FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 34	SEM 35				SEM 36					
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	2000	UN	SUMPOST-000792	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		7514	6733	6034	5356	4449	3491	2792	2166	1558	742
							Recepciones planificadas	0	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	4500	UN	SUMPOST-000513	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		3242	2462	5469	4791	3884	2926	2227	1601	993	177
							Recepciones planificadas	0	0	0	3707	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	3707	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	13500	UN	SUMPOST-001001	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		1224 2	1146 2	10763	1008 5	9177	8220	7520	6894	6286	5471
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	9500	UN	SUMPOST-000703	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		8242	7462	6763	6085	5177	4220	3520	2894	2286	1471
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	2000	UN	SUMPOST-000787	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		7514	6733	6034	5356	4449	3491	2792	2166	1558	742
							Recepciones planificadas	0	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	1500	UN	SUMPOST-000740	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércol es	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1258	781	699	678	907	957	700	626	608	816
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		7014	6233	5534	4856	3949	2991	2292	1666	1058	242
							Recepciones planificadas	0	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	6772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FAMILIA DE PRODUCTO	NIVEL	POLÍTICA DE PEDIDO	LEAD TIME	INV. INICIAL	UNIDAD	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
							FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 34	SEM 35				SEM 36					
Rosa-Spray	1	POQ (T=15 días)	3 días	62000	UN	SUMPOST-000747	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		5685	3566	2983	2978	4047	4316	3377	2822	2739	3848
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		5631 5	5274 9	49765	4678 7	42740	3842 5	3504 7	32226	2948 7	25639
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	29000	UN	SUMPOST-000479	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1355 0	8413	7528	7306	9778	1031 7	7539	6745	6547	8788
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		1545 0	7158 4	64057	5675 0	46973	3665 6	2911 7	22372	1582 5	7036
							Recepciones planificadas	0	0	6454 8	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	64548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	29000	UN	SUMPOST-000348	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		2059	1278	1144	1110	1486	1568	1146	1025	995	1335
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		2694 1	2566 2	24519	2340 8	21922	2035 5	1920 9	18184	1718 9	15854
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FAMILIA DE PRODUCTO	NIVEL	POLÍTICA DE PEDIDO	LEAD TIME	INV. INICIAL	UNIDAD	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
							FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 34	SEM 35				SEM 36					
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	5000	UN	SUMPOST-000572	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		680	422	377	366	490	517	378	338	328	441
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		4320	3899	3521	3155	2664	2147	1769	1431	1102	662
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	5100	UN	SUMPOST-001491	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		680	422	377	366	490	517	378	338	328	441
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		4420	3999	3621	3255	2764	2247	1869	1531	1202	762
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	1	POQ (T=15 días)	3 días	1000	UN	SUMPOST-000574	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		680	422	377	366	490	517	378	338	328	441
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		3979	3557	3180	2813	2323	1806	1428	1090	761	320
							Recepciones planificadas	0	3659	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	3659	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FAMILIA DE PRODUCTO	NIVEL	POLÍTICA DE PEDIDO	LEAD TIME	INV. INICIAL	UNIDAD	CÓDIGO	AGROSERVICIOS ANDINOS CAMACHO S.A.											
							FACTOR DE PLANIFICACIÓN	SEM 34	SEM 35				SEM 36					
Spray	1	POQ (T=15 días)	3 días	13000	UN	SUMPOST-000349	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1912	1224	887	944	1325	1443	1278	944	916	1401
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		11088	9864	8977	8033	6708	5265	3987	3044	2128	727
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spray	1	POQ (T=15 días)	3 días	32000	UN	SUMPOST-000465	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		3824	2448	1775	1888	2650	2886	2556	1887	1832	2802
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		28176	25728	23954	22066	19416	16530	13974	12087	10256	7454
							Recepciones planificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spray	2	POQ (T=15 días)	3 días	3500	UN	SUMPOST-000580	Día de la semana	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s
							Requerimientos brutos		1912	1224	887	944	1325	1443	1278	944	916	1401
							Recepciones programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							Inventario disponible proyectado		1588	9501	8614	7670	6346	4902	3624	2681	1765	364
							Recepciones planificadas	0	0	9137	0	0	0	0	0	0	0	0
							Emisiones de pedidos planificados	9137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 44:** Asignación de órdenes a los centros de trabajo de boncheo en la línea de procesamiento de rosas

Sin división de ordenes												
Centros de Trabajo- Boncheo												
Nombre del colaborador de boncheo (Operación fundamental)			Bone Gilma (CTBG)		Minda Jenny (CTMJ)		Morán Rolando (CTMR)		Saltos Julia (CTSJ)		Zamora Pamela (CTZP)	
Tiempo estándar por bonche			2.38	Minutos / Bonche	2.28	Minutos / Bonche	3.29	Minutos / Bonche	3.09	Minutos / Bonche	2.82	Minutos / Bonche
SKU	CANTIDAD DE TALLOS	TALLOS / BONCHE	Minutos	I <sub>ik</sub>	Minutos	I <sub>ik</sub>	Minutos	I <sub>ik</sub>	Minutos	I <sub>ik</sub>	Minutos	I <sub>ik</sub>
FREE	3915	25	372	0.04	357	0.00	515	0.44	483	0.35	441	0.24
VEND	1996	25	190	0.04	182	0.00	263	0.44	246	0.35	225	0.24
EXPL	1655	25	157	0.04	151	0.00	218	0.44	204	0.35	187	0.24
MOND	3950	25	376	0.04	360	0.00	520	0.44	488	0.35	445	0.24
TIBE	945	25	90	0.04	86	0.00	124	0.44	117	0.35	107	0.24
PIMO	733	25	70	0.04	67	0.00	96	0.44	91	0.35	83	0.24
PURP	566	25	54	0.04	52	0.00	74	0.44	70	0.35	64	0.24
DEVU	394	25	37	0.04	36	0.00	52	0.44	49	0.35	44	0.24
BLIZ	355	25	34	0.04	32	0.00	47	0.44	44	0.35	40	0.24
HIEX	443	25	42	0.04	40	0.00	58	0.44	55	0.35	50	0.24
GERA	821	25	78	0.04	75	0.00	108	0.44	101	0.35	93	0.24
SHIM	681	25	65	0.04	62	0.00	90	0.44	84	0.35	77	0.24
COOL	569	25	54	0.04	52	0.00	75	0.44	70	0.35	64	0.24
MALI	659	25	63	0.04	60	0.00	87	0.44	81	0.35	74	0.24
JESS	1033	25	98	0.04	94	0.00	136	0.44	128	0.35	116	0.24

BRIG	861	25	82	0.04	79	0.00	113	0.44	106	0.35	97	0.24
PKFL	794	25	76	0.04	72	0.00	104	0.44	98	0.35	90	0.24
ORAC	768	25	73	0.04	70	0.00	101	0.44	95	0.35	87	0.24
ROBE	400	25	38	0.04	36	0.00	53	0.44	49	0.35	45	0.24
HIMA	747	25	71	0.04	68	0.00	98	0.44	92	0.35	84	0.24
<b>Minutos asignadas</b>			0		2032		0		0		0	
<b>Minutos disponibles</b>			561		561		561		561		561	
<b>Minutos sobrecargadas</b>			-561		1472		-561		-561		-561	
<b>1ra Asignación</b>	Mover orden FREE de CTMJ a CTBG		372		-357		0		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>			372		1675		0		0		0	
<b>Minutos sobrecargadas</b>			-189		1115		-561		-561		-561	
<b>2da Asignación</b>	Mover orden VEND de CTMJ a CTZP		0		-182		0		0		225	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>			372		1493		0		0		225	
<b>Minutos sobrecargadas</b>			-189		933		-561		-561		-336	
<b>3ra Asignación</b>	Mover orden EXPL de CTMJ a CTSJ		0		-151		0		204		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>			372		1342		0		204		225	
<b>Minutos sobrecargadas</b>			-189		782		-561		-357		-336	
<b>4ta Asignación</b>	Mover orden JESS de CTMJ a CTMR		0		-94		136		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>			372		1248		136		204		225	



<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		688		-425		-357		-336	
<b>5ta Asignación</b>	Mover orden TIBE de CTMJ a CTMR	0		-86		124		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		1162		260		204		225	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		602		-301		-357		-336	
<b>6ta Asignación</b>	Mover orden BRIG de CTMJ a CTSJ	0		-79		0		106		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		1083		260		310		225	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		523		-301		-251		-336	
<b>7ma Asignación</b>	Mover orden GERA de CTMJ a CTZP	0		-75		0		0		93	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		1008		260		310		318	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		448		-301		-251		-243	
<b>8va Asignación</b>	Mover orden PKFL de CTMJ a CTMR	0		-72		104		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		936		364		310		318	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		376		-197		-251		-243	
<b>9na Asignación</b>	Mover orden ORAC de CTMJ a CTSJ	0		-70		0		95		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		866		364		405		318	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		306		-197		-156		-243	

<b>10ma Asignación</b>	Mover orden HIMA de CTMJ a CTZP	0		-68		0		0		84	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		798		364		405		402	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		238		-197		-156		-159	
<b>11ma Asignación</b>	Mover orden SHIM de CTMJ a CTMR	0		-62		90		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		372		736		454		405		402	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-189		176		-107		-156		-159	
<b>12ma Asignación</b>	Mover orden MALI de CTMJ a CTBG	63		-60		0		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		435		676		454		405		402	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-126		116		-107		-156		-159	
<b>13ra Asignación</b>	Mover orden COOL de CTMJ a CTZP	0		-52		0		0		64	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		435		624		454		405		466	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-126		64		-107		-156		-95	
<b>14ta Asignación</b>	Mover orden PURP de CTMJ a CTSJ	0		-52		0		70		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		435		572		454		475		466	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-126		12		-107		-86		-95	
<b>15ta Asignación</b>	Mover orden ROBE de CTMJ a CTBG	38		-36		0		0		0	

<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		473		536		454		475		466	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-88		-24		-107		-86		-95	
<b>14ta Asignación</b>	Mover orden DEVU de CTMJ a CTMR	0		-36		52		0		0	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		473		500		506		475		466	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-88		-60		-55		-86		-95	
<b>15ta Asignación</b>	Mover orden BLIZ de CTMJ a CTZP	0		-32		0		0		40	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		473		468		506		475		506	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-88		-92		-55		-86		-55	
<b>% Utilización</b>		84.4%		83.5%		90.3%		84.7%		90.3%	

**Elaborado por:** Edison Gómez

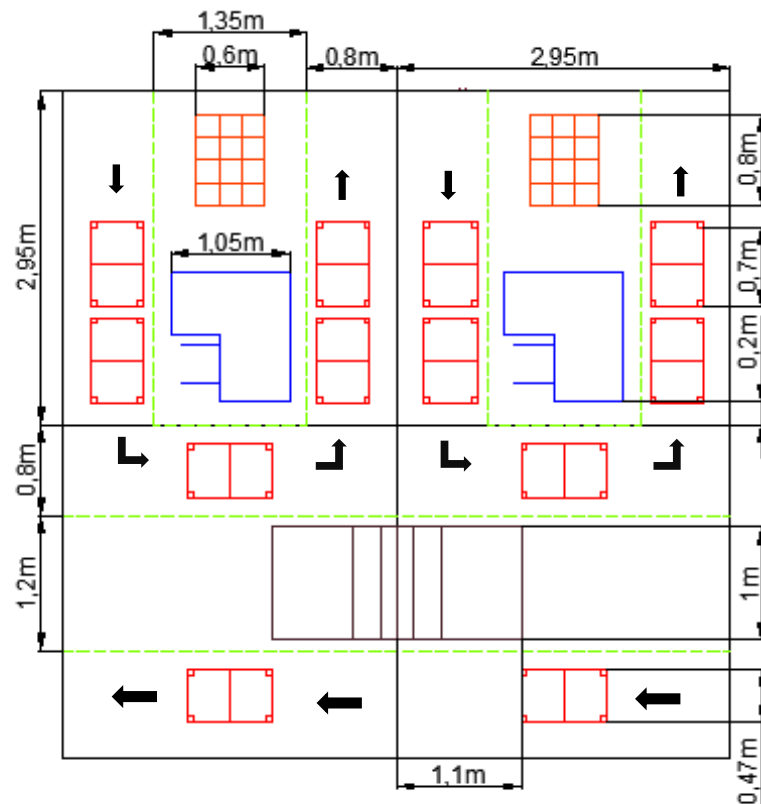
**Anexo 45:** Asignación de órdenes a los centros de trabajo de boncheo en la línea de procesamiento de flor spray

Sin división de ordenes						
Centros de Trabajo- Boncheo						
Nombre del colaborador			Paida Teresa (CTPT)		Peñafiel Estela (CTPE)	
Tiempo estándar por bonche			0.58	Minutos / Bonche	0.70	Minutos / Bonche
SKU	CANTIDAD DE TALLOS	TALLOS / BONCHE	Minutos	I <sub>ik</sub>	Minutos	I <sub>ik</sub>
ILSE	796	10	46	0.00	56	0.20
LOVE	826	10	48	0.00	58	0.20
WHMA	1610	10	94	0.00	113	0.20
LYDI	936	10	55	0.00	65	0.20
MAJO	721	10	42	0.00	50	0.20
SNFL	1470	10	86	0.00	103	0.20
SCAR	616	10	36	0.00	43	0.20
RUBI	359	10	21	0.00	25	0.20
PRIN	393	10	23	0.00	27	0.20
YEBA	1130	10	66	0.00	79	0.20
BABE	386	10	23	0.00	27	0.20
BLUP	301	10	18	0.00	21	0.20
BECO	577	10	34	0.00	40	0.20
RUNB	850	10	50	0.00	59	0.20
Minutos asignadas			640		0	
Minutos disponibles			530		371	
Minutos sobrecargadas			110		-371	
1ra Asignación			Mover orden SNFL de CTPT a CTPE		103	
Minutos necesarios (min/día)			554		103	
Minutos sobrecargadas			24		-268	
2da Asignación			Mover orden LYDI de CTPT a CTPE		65	
Minutos necesarios (min/día)			499		168	

<b>Minutos sobrecargadas</b>		-31		-203	
<b>3ra Asignación</b>	Mover orden LOVE de CTPT a CTPE	-48		58	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		451		226	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-79		-145	
<b>4ta Asignación</b>	Mover orden MAJO de CTPT a CTPE	-42		50	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		409		276	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-121		-95	
<b>5ta Asignación</b>	Mover orden BECO de CTPT a CTPE	-34		40	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		375		316	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-155		-55	
<b>6ta Asignación</b>	Mover orden RUBI de CTPT a CTPE	-21		25	
<b>Minutos necesarios (min/día)</b>		354		341	
<b>Minutos sobrecargadas</b>		-176		-30	
<b>% Utilización</b>		66.8%		92.0%	

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 46:** *Propuesta de reorganización de los centros de trabajo en el área de procesamiento de flor spray*



**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 47:** Matriz para el control de la producción de acuerdo a la asignación de las órdenes a los centros de trabajo en boncheo de flor spray

Familia de producto					Fecha:				
Colaborador					Semana:				
SKU	CANTIDAD	Hora Inicio	Tiempo Incurrido	Hora Fin	Tiempo Asignado (Min)	Hora Fin Real	Tiempo Real (Min)	Análisis de Tiempo	Productividad (Bonches/h)
WHMA	1610	7:30:00	01:33:53	09:03:53	94	09:30:00	120	● -26	81
YEBA	1130	09:03:53	01:05:53	10:09:46	66	10:04:00	60	● 6	113
RUNB	850	10:09:46	00:49:34	10:59:20	50	10:59:00	49	● 0	104
ILSE	796	10:59:20	00:46:25	11:45:45	46				
SCAR	616	11:45:45	00:35:55	12:21:40	36				
PRIN	393	12:21:40	00:22:55	12:44:35	23				
BABE	386	12:44:35	00:22:30	13:07:06	23				
BLUP	301	13:07:06	00:17:33	13:24:39	18				

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 48: Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Clasificación) - familia de flor spray**

Planificación Agregada 2020							
<b>Familia de producto</b>	Spray		Número de Planificación		3		
<b>Técnica aplicada</b>	Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison		
<i>Inputs</i>	Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad	
	Productividad/Trabajador	0.002327	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador	
	Jornada Laboral	7.5	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora	
	Jornada Laboral Efectiva	6.98	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora	
	Mano de obra inicial	3.0	Trabajadores	Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD/ hora	
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	373,927	574,651	251,688	317,514	348,491	1,866,270
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	189,063	198,066	198,066	189,063	207,069	981,327
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	184,864	376,585	53,622	128,451	141,422	884,943
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	66,524	66,524	66,524	66,524	66,524	332,620
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	118,340	310,061	-	61,927	74,898	565,225
Inventario final	Tallos						-
<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109



Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	440	461	461	440	482	2,284
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	42	52	52	248
Horas a subcontratar	horas	275	722	-	144	174	1,315
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	2	5	-	1	2	10
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 841.68	USD 881.76	USD 881.76	USD 841.68	USD 921.84	USD 4,368.72
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 387.77	USD 387.77	USD 312.57	USD 387.77	USD 387.77	USD 1,863.66
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 481.90	USD 1,262.63	USD 0.00	USD 252.18	USD 305.00	USD 2,301.72
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 360.72	USD 320.64	USD 320.64	USD 360.72	USD 280.56	USD 1,643.28
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 133.80	USD 669.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 100.00	USD 500.00
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 12,342.45</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 49: Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de rosas**

Planificación Agregada 2020 - Rosas							
Técnica aplicada		Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison	
<i>Inputs</i>		Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad
		Productividad/Trabajador	0.0016	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador
		Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora
		Jornada Laboral Efectiva	6.54	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora
		Mano de obra inicial	5.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento mensual promedio	USD 1,182.59	USD / mes
					Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
Nivel de Producción	Unidad						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	533,989	857,845	527,312	621,449	682,078	3,222,673
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	432,984	453,602	453,602	432,984	474,220	2,247,392
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	101,006	404,243	73,710	188,465	207,858	975,281
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	162,696	162,696	162,696	162,696	162,696	813,481
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	-	241,547	-	25,769	45,161	312,477
Inventario final	Tallos						-
Fondo Productivo	Unidad						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109

Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	687	719	719	687	752	3,564
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	32	52	23	52	52	210
Horas a subcontratar	horas	-	383	-	41	72	496
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	-	3	-	1	1	5
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 1,402.80	USD 1,469.60	USD 1,469.60	USD 1,402.80	USD 1,536.40	USD 7,281.20
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 401.23	USD 646.29	USD 292.80	USD 646.29	USD 646.29	USD 2,632.91
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 0.00	USD 670.32	USD 0.00	USD 71.51	USD 125.33	USD 867.16
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 1,182.59	USD 5,912.95
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 601.20	USD 534.40	USD 534.40	USD 601.20	USD 467.60	USD 2,738.80
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	(USD/mes)	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 223.00	USD 1,115.00
Décimo tercero	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
Décimo cuarto	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
Fondos de reserva (8.33%)	(USD/mes)	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 166.67	USD 833.33
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 23,048.01</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez

**Anexo 50: Plan Agregado económico para el área de poscosecha (Boncheo) - familia de flor spray**

Plan Agregado 2020							
<b>Familia de producto</b>	Spray		Número de Planificación		3		
<b>Técnica aplicada</b>	Fuerza de trabajo constante, uso de horas extras y subcontratación		Elaborado por:		Gómez Edison		
<i>Inputs</i>	Factores	Valor	Unidad	Factores	Valor	Unidad	
	Productividad/Trabajador	0.00097	hora / Tallo	Horas extras máximas	51.60	horas/mes*trabajador	
	Jornada Laboral	7.0	H/JL	Costo por tiempo extra	USD 2.51	USD / hora	
	Jornada Laboral Efectiva	6.18	H/JL	Costo hora normal	USD 1.670	USD / hora	
	Mano de obra inicial	1.0	Trabajadores	Costo de almacenamiento	USD 520.88	USD/mensual	
				Costo hora de subcontratación a destajo	USD 1.75	USD / hora	
Variables de la planificación		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>Nivel de Producción</b>	<b>Unidad</b>						
Inventario Inicial	Tallos						-
Pronóstico de producción	Tallos/mes	283,331	440,946	196,096	247,383	271,517	1,439,273
Tallos a procesar en tiempo regular	Tallos/mes	133,517	139,875	139,875	133,517	146,233	693,018
Tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	149,813	301,071	56,221	113,865	125,284	746,254
Máximo de tallos a procesar en tiempo extra	Tallos/mes	53,095	53,095	53,095	53,095	53,095	265,475
Tallos a procesar con personal subcontratado	Tallos/mes	96,718	247,976	3,126	60,770	72,189	480,780
Inventario final	Tallos						-

<b>Fondo Productivo</b>	<b>Unidad</b>						
Días hábiles por mes	días	21	22	22	21	23	109
Horas de procesamiento disponibles	(h/mes)	130	136	136	130	142	674
Horas extras por trabajador al mes	horas extras/mes*trabajador	52	52	52	52	52	258
Horas a subcontratar	horas	94	241	3	59	70	467
<b>Talento Humano a subcontratar</b>	<b>Unidad</b>						
Cantidad de trabajadores a subcontratar	Trabajadores/mes	1	2	1	1	1	6
<b>Costo de producción</b>	<b>Unidad</b>						
Costo del tiempo regular	(USD/mes)	USD 280.56	USD 293.92	USD 293.92	USD 280.56	USD 307.28	USD 1,456.24
Costo de hora extra	(USD/mes)	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 129.26	USD 646.29
Costo de subcontratación	(USD/mes)	USD 164.49	USD 421.74	USD 5.32	USD 103.35	USD 122.77	USD 817.67
Costo de almacenamiento	(USD/mes)	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 520.88	USD 2,604.38
Costo tiempo regular (resto de días del mes)	(USD/mes)	USD 120.24	USD 106.88	USD 106.88	USD 120.24	USD 93.52	USD 547.76
<b>Costos adicionales del empleador</b>	<b>Unidad</b>						
Aporte patronal (11.15%)	USD / mensual	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 44.60	USD 223.00
Décimo tercero	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Décimo cuarto	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
Fondos de reserva (8.33%)	USD / mensual	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 33.33	USD 166.67
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>USD 6,795.35</b>

**Elaborado por:** Edison Gómez